ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

41. Jahrgang. **April 1931** Heft 4.

# Originalabhandlungen.

## Nachweis der überwinternden Oidiumformen (Oidium Tuckeri) in den Weinbergen der Versuchsstation in Anapa (Nord-Kaukasus).

Von A. D. Lipezkaja.

Mit 2 Abbildungen.

Lange Zeit nach dem Erscheinen der *Oidium*-Krankheit in Euroap wurde die Anwesenheit der Perithezien (*Uncinula spiralis* Berk. et Curt.) erst beobachtet.

Während die Perithezien der amerikanischen *Oidium*-Form (*Uncinula spiralis*) schon lange in Amerika bekannt und in größerer Anzahl gefunden waren, blieb in Europa nur die Konidienform bekannt. Man vermutete[1]) sogar, daß das Vermögen dieses Askomyceten, Perithezien zu bilden, auf Amerika beschränkt sei.

In Europa wurden die Perithezien zum ersten Mal im Jahre 1892 und zwar in Südfrankreich von Coudere entdeckt; später wurden sie in Italien, in Belgien, in der Schweiz nachgewiesen und in Deutschland von Lüstner zum ersten Mal im Jahre 1900 beobachtet.

Bei uns in U.S.S.R. wurden sie im Jahre 1925 von K. N. Deckenbach[2]), in den Weinbergen der südlichen Krimküste und von Schoschiaschwili im Jahre 1928 in Grusien entdeckt. Soweit es mir bekannt ist, wurden in anderen Gebieten von U.S.S.R. die Perithezien nicht nachgewiesen.

Es war meine Absicht, die Vermutung von Prillieux, von A. A. Jatschewsky, von K. N. Deckenbach u. a., zu beweisen, daß die

[1]) P. Viala, „Les Maladies de la vigne".

[2]) K. N. Deckenbach, „Nachweis der Perithezien-Form von *Oidium Tuckeri* (*Uncinula spiralis* Berk. et Court.) in den Weinbergen der südlichen Krimküste. Nachrichten der wissenschaftlichen oenologischen Versuchsstation im Namen von W. E. Tairoff 1927.

Perithezien sich überall bilden können, wo die Konidienform von *Oidium Tuckeri* existiert und daß sie an vielen Orten nur deshalb nicht nachgewiesen wurde, weil sie schwer nachweisbar ist. Im Herbste 1930 begann ich also mit dem Suchen nach Perithezien. In den Weinbergen von der Versuchsstation von Anapa befindet sich eine Parzelle, deren Weinstöcke nie gegen Krankheiten behandelt waren. Diese Parzelle des Weinberges wurde mit außergewöhnlicher Aufmerksamkeit durchgesehen, weil hier die Konidienform eine große Verbreitung hatte. Hauptsächlich waren die Blätter und die Triebe befallen und am Ende des Sommers — im August und September — erreichte das *Oidium* seine größte Entwicklung. Die Ermittelung der Perithezien wurde erst Mitte September begonnen.

Am 4. Oktober dieses Jahres wurden an den oberen und unteren Seiten der Blätter von Riesling die Perithezien zum ersten Mal gefunden. Später wurden sie auf derselben Parzelle in großer Anzahl auf Cabernet-Sauvignon und Aligoté, auf den Hybriden Couderc Nr. 28—112 und

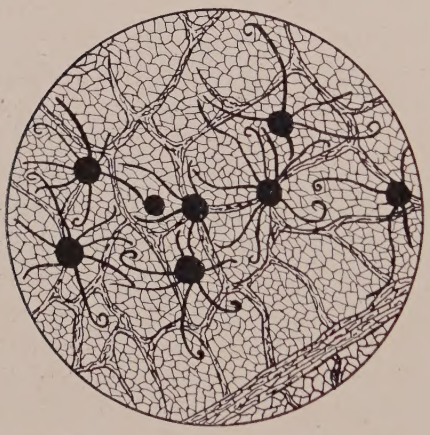

Abb. 1. Allgemeiner Anblick der Perithezienverteilung auf der Blattoberfläche.

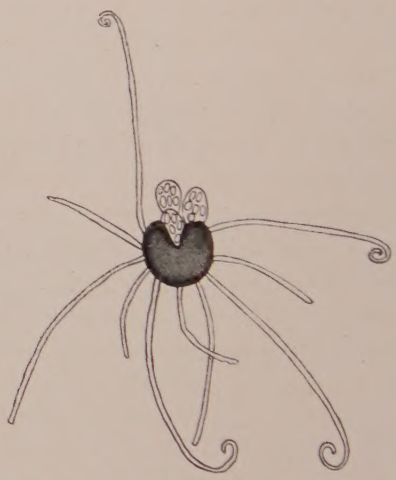

Abb. 2. Eine aufgeblasene Perithezie mit Ascen, in deren Mitte sich Askosporen befinden.

Seibel Nr. 1020, welche vom befallenen Rieslingstock 2—3 m entfernt sind, gefunden. Auf *Riparia×Solonis* Nr. 1616, Noah, Jacquez und Black Perl wurden Perithezien nicht nachgewiesen. Nach K. Müller[1]) findet man die Perithezien in großer Anzahl auf den Weinreben, die an Spalieren der Häuserwände wachsen.

Die Parzelle des Weinberges, wo es mir gelang, Perithezien zu finden, ist durch eine Buchshecke vom Süden und Westen gegen Winde geschützt.

[1]) K. Müller, „Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung." 1922.

Es scheint, daß die ziemlich große Menge der gefundenen Perithezien auf dieser Parzelle und an den an Hauswänden wachsenden Stöcken (u. a. auf einem Portugieserstocke, der an der Wand der Versuchsstation wächst) — leicht erklärt werden kann: die Stöcke waren nie gegen *Oidium*-Krankheit behandelt worden. Man konnte auf einem einzigen Triebe 10—15 Blätter mit Perithezien finden und sogar auf Blattstielen, Trieben, Beerenstielchen und Knospen.

Auf den Blättern sind sie in Gruppen verteilt und nicht selten bedecken sie die ganze Blattspreite und geben den Anschein, als ob das ganze Blatt mit Ruß bestreut wäre. Die Perithezien sind 75—300 $\mu$ von einander entfernt, aber manchmal liegen sie dicht aneinander; aber die von K. N. Deckenbach bemerkte Beschränkung auf die Nervatur des Blattes wurde von uns nicht beobachtet; man findet sie auf den Nerven und auf dem Parenchym des Blattes (s. Abb. 1). Mit unbewaffnetem Auge sind sie auf dem Blatte deutlich als schwarze, gewölbte Punkte zu sehen, aber auf den Trieben und Knospen muß man, um sie nachzuweisen, eine Lupe oder ein Mikroskop verwenden.

Auf den Trieben sind sie in kleinen Gruppen von 2—4 Stück vereinigt und gewöhnlich liegen sie an den Knoten; aber an den Knospen wurden sie auf den Schuppen und Haaren gefunden.

Für ein unbewaffnetes Auge scheinen die Perithezien schwarz zu sein, unter dem Mikroskop aber erscheinen sie dunkelbraun gefärbt.

Unter den braunen findet man auch bernsteingelbe Perithezien mit kurzen Anhängseln ohne Spiralen; auf einigen Blättern wurden nur bernsteingelbe Perithezien gefunden; sie sahen aus, als ob sie mit Gelb bestreut wären. Beim Zerdrücken solcher Perithezien ergab es sich, daß sie im Inneren noch nicht ausgebildet waren. Die braunen Perithezien aber hatten schon Asken mit Askosporen.

Das Diameter des ausgereiften Peritheziums schwankt zwischen 75 und 105 $\mu$; von ihrer Oberfläche gehen Anhängsel aus, die am Ende spiralig gedreht sind; die Länge der Anhängsel ist verschieden und es können auf ein und demselben Perithezium sogar Anhängsel sein, die 2—3 mal größer als die anderen sind. Im allgemeinen schwankt ihre Länge zwischen 210 und 405 $\mu$ und deswegen kann die Länge der Anhängsel 3—4 mal das Diameter des Perithezienkörpers übertreffen. Im unteren Teile sind die Anhängsel hellbraun gefärbt, aber am Ende sind sie farblos. Im Durchschnitt ist ihre Breite 7 $\mu$. Sie sind durch Querwände im Abstand von 30—35 $\mu$ geteilt. Die Zahl der Anhängsel schwankt bei einzelnen Perithezien zwischen 8—17. Schon im Oktober waren viele vollständig ausgebildete Perithezien vorhanden, die beim Zerdrücken 2—4 eiförmig-ovale Asken (s. Abb. 2) mit etwas zugespitzter Basis hatten; ihre Länge schwankt zwischen 48 und 60 $\mu$; das Diameter in dem breitesten Teile ist von 37 bis 45 $\mu$; in jedem Askus befinden sich

6 ovale Askosporen, die 20 $\mu$ lang und 13 $\mu$ breit sind. Wie ich schon gesagt habe, wurden die Perithezien am 4. Oktober gefunden. Interessant ist es, daß wir bis zum Oktober ein schönes, mildes, regelmäßiges Wetter hatten; vom 2.—5. Oktober bemerkte man schon eine Erniedrigung der Temperatur und am 4. Oktober war das nächtliche Minimum der Temperatur — 0,2 ° C. Man möchte meinen, daß das Senken der Temperatur die Bildung der Perithezien beschleunigte. In der Literatur über die Biologie der Perithezien kann man Angaben über die Abhängigkeit des Auftretens der Perithezien von dem Stande der Temperatur finden. Gerhardt[1]) hatte Gelegenheit, die Perithezien an den Weinreben im botanischen Garten von Jena im November 1919 nach einer starken Veränderung der Temperatur zu beobachten. Er meint, daß in U.S.A. das regelmäßige Auftreten der Perithezien von *Uncinula necator* begünstigt werde durch die dortigen klimatischen Verhältnisse, in welchen solche scharfe Veränderungen der Temperatur im Herbst, wie er es in Jena 1919 beobachtet hatte, charakteristisch seien. Die Abhängigkeit der Bildung der Perithezien von der Temperatur hatte schon Buchheim[2]) im Jahre 1925 bemerkt bei der künstlichen Ansteckung mit *Oidium*, indem er die konstante Summe der Temperaturen vom Anfange der Konidienbildung bis zur Anfangsbildung der Perithezien festgestellt hatte. Für das *Oidium* auf *Alchemilla vulgaris* und *Caragana arborescens* wurde diese Summe der Temperaturen in 310 bis 312 ° C ausgedrückt. Aber die Quantität der Niederschläge und relative Feuchtigkeit nach Buchheim haben keine Wirkung auf die Perithezien-Bildung. Doch muß betont werden, daß die Perithezien sich ohne stärkere Temperaturniedrigungen ausbilden können. Ungefähr Mitte September dieses Jahres wurden eines Versuches wegen beblätterte Weinrebentriebe unter eine feuchte Glocke ins Wasser gestellt. Schon bald bildete sich eine reichliche Oidiumschicht. Um Fäulnis der Blätter durch überschüssige Feuchtigkeit zu vermeiden, wurden sie in einen Exsikkator gestellt mit Wasser auf dem Boden und mit geöffnetem Hahne. Von Zeit zu Zeit wurden die Blätter durchgesehen. Den 29. Oktober beobachtete man die ersten Perithezien und diese Erscheinung zeigte uns, daß die Perithezien sich bilden können, ohne große Senkungen der Temperatur, sogar bei einer hohen Temperatur von 16—20 ° C.

Die Untersuchung verschiedener Teile der Weinberge der Versuchsstation und in dem Sovhoz[3]) „Dshemete", die gegen *Oidium* behandelt

[1]) Gerhardt, „Über das Auftreten der Schlauchfrüchte von *Oidium Tuckeri* am Weinstock." 1920.

[2]) Buchheim und Orlowa-Borissowa, Zur Biologie der Mehltaupilze. „Morbi plantarum" (russisch). 1928.

[3]) Weinberge, die dem Staate gehören.

waren, haben wir keine Perithezien gefunden, obwohl die Konidienform nach Mitte November nachgewiesen werden konnte. Schon früher im Herbste (ungefähr in den letzten Tagen von Oktober 1928) hatte nach unseren Erkundigungen N. W. Sokolowa Perithezien in den Weinbergen der Station, die mit Schwefel behandelt waren, gefunden. Diese Angaben gestatten uns anzunehmen, daß die klimatischen Verhältnisse der Versuchsstation von Anapa für die Ausbildung der Wintersporen des *Oidiums* sehr günstig seien und damit ist die Frage, wie überwintert das *Oidium* unter den Bedingungen des Küstengebietes des Bezirkes von Anapa, vollständig gelöst.

Ich erlaube mir hier, Herrn Professor A. S. Merjanian meinen wärmsten Dank auszusprechen für seine Anregung, die Perithezien aufzusuchen, und für seine freundliche Hilfe bei der Beschaffung der notwendigen Literatur.

---

# Beizversuche und anatomisch-chemische Studien mit den Samen des Wirsingkohles.

Aus dem Institut für Botanik, Warenkunde und technische Mikroskopie an der deutschen technischen Hochschule in Prag I, Husová 5.

(Gleichzeitig ein Beitrag zur Frage der allgemeinen Gemüsesamenbeizung.)

Von Anneliese Niethammer.

1. Einleitung und Hervorhebung der Notwendigkeit eingehender Studien über die Grundlagen der Gemüsesamenbeizung.
2. Erklärung der gewählten Methodik.
3. Wiedergabe der Keimprotokolle.
4. Kritische Betrachtung der Versuchsergebnisse.
5. Anatomisch-chemische Studien zur Erfassung der wichtigsten Grundlagen für die Wirkung der Beizen an diesem Samen.

## 1. Einleitung und Hervorhebung der Notwendigkeit eingehender Studien über die Grundlagen der Gemüsesamenbeizung.

Unsere bekannten Beizmittel waren ursprünglich nur für die Beizung unseres Getreidesaatgutes gedacht. Bald setzten aber auch Versuche ein, die den Zweck hatten, die Möglichkeit und die Vorzüge einer solchen Beizung auch bei anderen Sämereien zu untersuchen. Besonders Uspulun ließ bei manchen Samen sehr günstige Ergebnisse erkennen, die sich vor allem in einer Stimulation der Keimung zeigten. Große Vorteile soll beispielsweise die Beizung der Kohlsamen in sich bergen. Alle diese Erfahrungen brachten es mit sich, daß sowohl

von den Firmen, als auch von praktisch-wissenschaftlichen Stellen die Gemüsesamenbeizung empfohlen wird. Es ist manchmal, wie Zimmermann in einer vor 1½ Jahren erschienenen Arbeit ganz richtig schreibt, schwer zu entscheiden, ob die Empfehlung dieser Beizung auf Grund exakt wissenschaftlicher Versuche oder rein praktischer Erkenntnis beruht. Tatsache ist, daß in unseren wissenschaftlich landwirtschaftlichen Zeitschriften über exakte Versuche mit Gemüsesamen wenig Material vorliegt. Soweit überhaupt einschlägige Erfahrungen vorhanden sind, beziehen sich dieselben hauptsächlich auf Leguminosensamen, wie Erbsen, Bohnen oder Lupinen. Eine sehr schöne wissenschaftliche Experimentalstudie danken wir Zimmermann, der die Beeinflussung der Keimung von Tomatensamen durch Uspulun und Germisan einem gründlichen Studium unterzogen hat. Die Ergebnisse sind sehr interessant, da sie erkennen lassen, daß sowohl Uspulun, als Germisan in ¼ und $^1/_8$% igen Lösungen, wie sie gewöhnlich empfohlen werden, eine mehr oder weniger beträchtliche Schädigung des Samenmateriales auslösen. Dieser interessanten Experimentalstudie sind unseres Wissens keine weiteren Arbeiten mehr gefolgt.

Wir stellten uns nun angesichts des Mangels derartiger Arbeiten die Aufgabe, die Grundlagen für die Gemüsesamenbeizung zu bearbeiten. Wir haben bereits in 2 längeren Arbeiten über allgemeine Grundlagen für die Wechselbeziehungen zwischen dem Samenmateriale und den verschiedensten Chemikalien, sowie Beizen berichtet. Einzelne Gemüsesämereien aus der Familie der Leguminosen und die Samen der gemeinen Küchenzwiebel haben wir bereits einer kritischen Untersuchung unterworfen. Als sehr wichtig haben wir in diesen Arbeiten immer wieder hervorgehoben, daß der Einfluß, den ein Beizmittel auf einen Samen ausüben kann, nicht nur von der Natur des Mittels abhängt, sondern auch noch weitgehend von der anatomisch-physikochemischen Struktur der einzelnen Samenspezies bedingt ist. Die Beizung der Gemüsesamen wird gewöhnlich außerordentlich allgemein anempfohlen. Die Angabe lautet meist: „Gemüsesamen sind mit $^1/_4$ bis $^1/_8$% igen Lösungen zu behandeln". Es wird bei dieser summarischen Anführung „Gemüsesamen" gar nicht darauf geachtet, daß die betreffenden Samen den verschiedensten Familien entstammen und jedenfalls mit den unterschiedlichsten anatomischen, wie physikochemischen Eigentümlichkeiten ausgestattet sind.

Zu Beginn unserer Arbeiten schwebte uns der Gedanke vor, gleich eine Anzahl der verschiedensten Sämereien in das Untersuchungsgebiet einzubeziehen. Bei der Fülle von Versuchsserien, die eine kritische Durcharbeitung aber fordert, sahen wir bald ein, daß es besser ist, wie Zimmermann es tat, sich zunächst auf eine Spezies zu beschränken.

Wir wählten die Samen von *Brassica oleracia sabaudica* (Wirsingkohl). Mit diesem Samen führten wir eine eingehende Studie aus, die uns und anderen als Muster für einschlägige Studien dienen kann. Die Auswahl gerade dieses Samens zu den Versuchen hatte mehrfache Gründe. Erstens einmal spielt hier nicht nur die Beizung allein eine Rolle, sondern auch die Bodendesinfektion mit Beizlösungen zur Bekämpfung der Kohlhernie. Schon dieser Umstand allein rechtfertigt die Anordnung größerer Versuchsserien über die Beeinflussung der Keimkraft durch die verschiedensten Beizmittel. Weiterhin ist der Wirsingkohl nicht nur ein sehr verbreitetes, sondern auch ein feldmäßig angebautes Gemüse. Exakt wissenschaftliche Versuche über die Beeinflussung des Keimverlaufes dieser Samen durch Beizmittel stehen noch aus. Bekannt ist, daß diese Samen, wie sehr viele Vertreter der Kruziferen in ihrer Testa eine Schleimschichte führen. Uns interessierte es nun zu studieren, wie diese Schleimschichte sich den Beizen gegenüber verhält. Es ist anzunehmen, daß diese Quellschicht starke Mengen der Beizmittel aufnimmt und auch speichert. Zu den Versuchen benützten wir zwei verschiedene Sorten und zwar:

1. Ulmer, frühe, erste Qualität.
2. Eisenkopf.

Unser Einteilungsschema zu Beginn der Arbeit läßt bereits erkennen, daß wir zunächst Keimversuche anordneten, um uns zahlenmäßig über die Beeinflussung der Samen durch die Beizen zu orientieren. In zweiter Linie führten wir chemisch-anatomische Studien aus, um uns über die Art und Weise des Angriffes der Agentien auf das Korn aufzuklären. Zunächst wurde der Aufbau der Schale einer genauen Untersuchung unterworfen. Kennt man die anatomische Struktur der Schale, so kann man sich über das Eindringen der verschiedenen Agentien leicht klar werden. Als Grundlage dienten uns wieder Vergleichsversuche mit Farbstofflösungen. Einzelne Studien dienten auch der Erforschung des Chemismus des Korns.

## 2. Erklärung der gewählten Versuchsmethodik.

Unsere Methodik ist sehr einfach und entspricht im wesentlichen der, die wir in früheren Arbeiten wählten. Die Keimversuche wurden stets in vierfacher Wiederholung ausgelegt. Als Keimschalen fanden Petrischalen und glasierte Tonschalen Anwendung. Die Tonschalen wurden mit einer Glasscheibe bedeckt. Keimmedium ist teils Filterpapier und teils feiner Flußsand. Es erschien uns in Rücksicht auf den Vergleich mit den Versuchen in der Praxis vorteilhaft, einige Versuche in Sand anzuführen. Eine Serie wurde auch in Erde angeordnet, es zeigte sich aber kein wesentlicher Unterschied zwischen dem Erd- und dem Sandkeimbette, so daß wir nur das Sandkeimbett benützten. Die Petrischalen wurden mit einer dreifachen Schicht gewöhnlichen Filterpapiers ausgelegt, das mit 4 ccm destillierten Wassers befeuchtet wurde. Jeden Tag wurde ½ ccm Wasser gereicht. Der Sand wurde in die Tonschälchen gegeben und zwar 25 g Sand je Schale.

Es wurden stets 6 ccm destillierten Wassers zugegeben. Jeden Tag wurde 1 ccm Wasser gereicht. In jede Schale wurden 50 Samen gegeben. Die Samen wurden auf den Sand nur aufgelegt, so daß man die Entwicklung der Wurzeln auch einigermaßen verfolgen konnte. Wir prüften den Einfluß verschiedener Keimtemperaturen und zwar von 4—7° C, 17—21° C und 27—28° C. Die Schalen fanden durchwegs im Dunkeln Aufstellung. Die Vorbehandlung der Samen erfolgte soweit es sich um die Prüfung der Naßbeizen handelte, in kleinen Vogelschalen. Nach dem einstündigen Beizvorgange wurden die Samen auf ein Filter gebracht und viermal gründlich mit Wasser abgespült. Dann erfolgte erst die Überführung in das Keimbett. Die Vorbehandlung mit den Trockenbeizen wurde in gut schließenden Pulvergläsern ausgeführt. Auch der Beizvorgang unter Benützung des Benetzungsverfahrens mit geringen Flüssigkeitsmengen wurde in den Pulvergläsern ausgeführt. Die Gläser wurden während der Einwirkung des Agens kräftig durchgeschüttelt.

In den Übersichtstabellen über den Keimverlauf der Samen bringen wir die Keimprozente, durchschnittliche Keimzeit und die Wertungszahl. Die beiden zuletzt erwähnten Größen werden nach dem von Gaßner eingeführten Verfahren bestimmt. In einer zweiten Tabelle werden bei einzelnen Versuchen noch die Differenzen der Werte zwischen behandeltem und unbehandeltem Samenmaterial angeführt, die uns genau angeben wie wir unsere Versuchsergebnisse zu deuten haben. Wir prüften die Naßbeizen Uspulun Universal und Germisan, ferner die sogenannte Ge-Ka-Be Beize und die Trockenbeize Ceresan, Tillantin R und Tutan. Die Naßbeizen wurden 0.125 und 0.25% ig gewählt. Für die Ge-Ka-Be Beize benützten wir 1% ige Lösungen. Von den Trockenbeizen nahmen wir auf 5 g Körner 0.1 oder 0.01 g. Die Einwirkungszeit für die Naßbeizen betrug durchwegs 1 Stunde. Die Trockenbeizen wurden, wie bereits erwähnt, in den Pulvergläsern auf die Samen einwirken gelassen. Durch 3 Minuten schüttelten wir die Gläser fest um eine gleichmäsige Vermengung zu erzielen. Bei den Naßbeizen wurden auch verschiedene Quellungstemperaturen gewählt.

Die chemisch-anatomischen Versuche wurden desgleichen in einfacher Weise ausgeführt. Die Quellung in den Farbstofflösungen erfolgte in Vogelschalen bei verschiedenen Temperaturen. Es wurden 2 saure Farbstoffe und zwar Kongorot und Orange G, sowie 2 basische Farbstoffe und zwar Malachitgrün und Neutralrot gewählt. Die Farbstoffe wurden nach einer Arbeit von Gurewitsch ausgewählt. Dieser Forscher studierte an den Körnern des Weizens die Farbstoffaufnahme. Die vier eben zitierten Farbstoffe können nicht in das Innere des Kornes eindringen. Die Speicherung erfolgt nur in der Fruchtschale. Einzig Chrysoidin ist befähigt in das Innere des Kornes vorzudringen. Im Anschlusse an diese Erfahrungen wählten wir für unsere Versuche noch Chrysoidin, als 5. Farbstoff. Die Einwirkung der Farbstofflösungen erfolgte durchwegs im Dunkeln. Über das Maß des Eindringens der Farbstoffe orientierten wir uns an Längs- und Querschnitten. Die Samen des Wirsingkohles sind infolge ihrer stark ausgebildeten Quellschichten recht schwer zu schneiden. Wir betteten die Körner nach der Quellung in Paraffin ein und stellten uns geeignete Längs- und Querschnitte her. Das Vordringen der Farbstofflösungen, die wir 0.1 und 0.01% ig benützten, kann man auf diese Weise leicht verfolgen. Die Beizen Uspulun und Germisan kann man desgleichen an ihrer Eigenfärbung bezüglich des Vordringens studieren. Es ist auch möglich, auf das Quecksilber zu prüfen und zwar unter Benützung des Reagens Jodkaliums, das mit diesem Metalle rote Fällungen gibt. Die Schale des Samens wurde an Querschnitten unbehandelter Samen

genau mikroskopiert und wir werden später im Texte eine Abbildung folgen lassen. Die Schale wird unter Benützung von Chlorzinkjod auf Zellulose und unter Verwendung von Phlorogluzin und Salzsäure auf Verholzung geprüft. Im Keimlingsgewebe werden die Fettkugeln mit Sudan III sichtbar gemacht. Außerdem wird die Fettsubstanz unter Benützung des Klein-Wernerschen Sublimationsapparates als Sublimat gewonnen und mit ammoniakalischer Kalilauge verseift.

### 3. Wiedergabe der Keimprotokolle.

Sorte: „Ulmer Frühe".

Naßbeizen.

Die Zeichen sind bei allen Protokollen die gleichen und wir können sie hier allgemein führen.

K = Keimprozente,
Z = Durchschnittliche Keimzeit in Tagen,
W = Wertungszahl; die für die Kontrollen wird stets mit 100 angenommen.

Protokoll 1.

Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 17—21° C.

| Beizmittel | Quellungstempera ur | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6° C | | | 19° C | | | 30° C | | |
| | K% | Z | W | K% | Z | W | K% | Z | W |
| Wasser | 96 ± 0.09 | 3.41 ± 0.0819 | 100 | 96 ± 0.227 | 3.43 ± 0.024 | 100 | 96 ± 0.089 | 2.98 ± 0.014 | 100 |
| Uspulun 0.25 % | 100 ± 0.26 | 3.68 ± 0.021 | 105 | 96 ± 0.26 | 3.03 ± 0.017 | 106 | 96 ±0.176 | 4.00 ± 0.284 | 75 |

Wir bilden nun die Differenzen und es ergeben sich die zur Erfassung der tatsächlichen Beeinflussung der Keimungsverhältnisse notwendigen Werte.

| 6° C | | 19° C | | 30° C | |
|---|---|---|---|---|---|
| K% | Z | K% | Z | K% | Z |
| +4 ± 0.261 | − 0.27 ± 0.0026 | 0 ± 1.239 | + 0.4 ± 0.0029 | − 0 ± 0.204 | − 1.02 ± 0.029 |

Protokoll 2.

Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 27—28° C

| Beizmittel | Quellungstemperatur | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6° C | | | 19° C | | | 30° C | | |
| | K% | Z | W | K% | Z | W | K% | Z | W |
| Wasser | 92 ± 0.113 | 2.34 ± 0.090 | 100 | 96 ± 0.311 | 2.00 ± 0.025 | 100 | 100 ± 0.90 | 2.48 ± 0.020 | 100 |
| Uspulun 0.25 % | 64 ± 0.140 | 3.19 ± 0.180 | 51 | 60 0.212 | 3.33 ± 0.045 | 42 | 56 ± 0.402 | 4.03 ± 0.098 | 35 |

Eine besondere Anführung der Differenzen erübrigt sich hier, da die Schädigung, schon ohne die Ausrechnung derselben sehr deutlich erscheint und auch gesichert ist.

Protokoll 3.

Keimmedium: Filterpapier Keimtemperatur: 4—7° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 6° K% | Z | W | 19° K% | Z | W | 30° K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.299 | 11.10 ± 0.157 | 100 | 96 ± 0.275 | 11.02 ± 0.072 | 100 | 96 ± 0.193 | 11.00 ± 0.096 | 100 |
| Uspulun 0.25 % . . | 96 ± 0.321 | 11.20 ± 0.031 | 99 | 96 ± 0.268 | 11.00 ± 0.044 | 100 | 96 ± 0.84 | 11.00 ± 0.015 | 100 |

Ein Blick auf die Tabelle lehrt, daß der Keimverlauf unbeeinflußt bleibt.

Es interessierte nun, in Anlehnung an die praktischen Verhältnisse Sand und Gartenerde als Keimmedium zu prüfen.

Protokoll 4.

Keimmedium: Erde. Keimtemperatur: 17—21° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 6° K% | Z | W | 19° K% | Z | W | 30° K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.330 | 4.29 ± 0.072 | 100 | 96 ± 0.264 | 4.20 ± 0.068 | 100 | 96 ± 0.264 | 4.20 ± 0.073 | 100 |
| Uspulun 0.25 % . . | 96 ± 0.269 | 4.13 ± 0.143 | 101 | 100 ± 0.363 | 3.92 ± 0.082 | 115 | 96 ± 0.256 | 4.04 ± 0.019 | 104 |

Wir bilden die entsprechenden Differenzen:

| K% | Z | K% | Z | K% | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 ± 1.15 | + 0.16 ± 0.016 | + 4 ± 0.142 | + 0.28 ± 0.0187 | 0 ± 0.145 | + 0.16 ± 0.0023 |

Wir führten genau denselben Versuch in Flußsand aus und gelangten zu einem übereinstimmenden Resultat. Es erübrigt sich, ein eigenes Protokoll anzuführen.

Protokoll 5.

Keimmedium: Sand. Keimtemperatur: 27—28° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 6° C K% | Z | W | 19° C K% | Z | W | 30° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 98 ± 0.465 | 2.00 ± 0.180 | 100 | 98 ± 0.32 | 2.01 ± 0.012 | 100 | 98 ± 0.32 | 2.02 0.012 | 100 |
| Uspulun 0.25 % . . | 98 ± 0.549 | 2.01 ± 0.131 | 100 | 98 ± 0.23 | 2.00 ± 0.012 | 100 | 97.5 ± 0.32 | 2.02 0.012 | 100 |

Der Keimverlauf bleibt durch die Vorbehandlung in Uspulunlösungen (0.25 %) unbeeinflußt.

Es ist nötig, noch eine niedrigere Konzentrationsstufe zu prüfen. Wir wählten 0.125 %.

### Protokoll 6.

Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 17—21° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 19° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.448 | 3.20 ± 0.001 | 100 |
| Uspulun 0.125 % . | 96 ± 0.330 | 3.00 0.010 | 106 |

Wir bilden die entsprechenden Differenzen:

$0 \pm 0.176$ $+ 0.20 \pm 0.00016$

### Protokoll 7.

Keimmedium: Sand. Keimtemperatur: 17—21° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 19° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.276 | 3.59 ± 0.091 | 100 |
| Uspulun 0.125 %. . | 98 ± 0.950 | 3.16 ± 0.100 | 119 |

Wir bilden wieder die entsprechenden Differenzen:

| K% | Z |
|---|---|
| $+ 2.00 \pm 1.290$ | $+ 0.43 \pm 0.148$ |

Die Bildung der Differenzen zeigt, daß die Stimulierung nicht echt ist.

### Protokoll 8.

Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 27—28° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 19° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.126 | 2.00 ± 0.031 | 100 |
| Uspulun 0.125 %. . | 96 ± 0.143 | 2.10 ± 0.001 | 95 |

Die schädigende Wirkung des Beizmittels „Uspulun" bezüglich der Keimzeit erkennt man schon aus dieser Tabelle.

## Protokoll 9.

Keimmedium: Sand. Keimtemperatur: 27—28° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 19° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.126 | 2.00 ± 0.031 | 100 |
| Uspulun 0.125 % . . | 96 ± 0.145 | 2.02 ± 0.058 | 100 |

Im Sandkeimbett verschwindet die schädigende Wirkung.

Mit diesem Protokoll beenden wir unsere Versuche über die Naßbeize „Uspulun" und wenden uns der Naßbeize „Germisan" zu.

## Protokoll 10.

Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 17—21° C.

| Beizmittel | Quellungstemperaturen 8° C K% | Z | W | 19° C K% | Z | W | 30° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.734 | 3.95 ± 0.012 | 100 | 96 ± 0.736 | 3.97 ± 0.143 | 100 | 96 ± 0.136 | 3.91 ± 0.069 | 100 |
| Germisan 0.25 % . . | 96 ± 0.738 | 3.74 ± 0.0122 | 104 | 98 ± 0.448 | 3.51 ± 0.106 | 104 | 96 ± 0.295 | 4.23 ± 0.143 | 93 |

Wir bilden die Differenzen:

| K% | Z | K% | Z |
|---|---|---|---|
| 0 ± 1.49 | + 0.21 ± 0.088 | + 2 ± 0.276 | + 0.46 ± 0.018 |

| K% | Z |
|---|---|
| 0 ± 0.0103 | — 0.32 ± 0.0104 |

## Protokoll 11.

Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 27—28° C.

| Beizmittel | Quellungstemperaturen 6° C K% | Z | W | 19° C K% | Z | W | 30° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.210 | 2.16 ± 0.134 | 100 | 96 ± 0.456 | 2.11 ± 0.075 | 100 | 98 ± 0.305 | 2.06 ± 0.011 | 100 |
| Germisan 0.25 % . . | 88 ± 0.249 | 2.50 ± 0.105 | 89 | 88 ± 0.020 | 3.08 ± 0.101 | 62 | 80 ± 0.192 | 3.87 ± 0.083 | 40 |

Die schädigende Wirkung zeigt sich desgleichen bei dieser zweiten Quecksilberverbindung, sobald man eine höhere Keimtemperatur wählt.

## Protokoll 12.

**Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 4—6° C.**

| Beizmittel | Quellungstemperaturen | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6—8° C | | | 17—21° C | | | 30° C | | |
| | K% | Z | W | K% | Z | W | K% | Z | W |
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.357 | 10.7 ± 0.131 | 100 | 98 ± 0.258 | 10.2 ± 0.075 | 100 | 96 ± 0.313 | 10.5 ± 0.06 | 100 |
| Germisan 0.25 % . . | 96 ± 0.759 | 10.75 ± 0.078 | 100 | 98 ± 0.160 | 10.6 ± 0.014 | 100 | 96 ± 0.270 | 10.6 ± 0.053 | 100 |

Bei dieser tiefen Keimtemperatur übt Germisan gar keinen Einfluß auf den Keimverlauf aus.

Es wird wie bei Uspulun auch das Sandkeimbett geprüft.

## Protokoll 13.

**Keimmedium: Sand. Keimtemperatur: 17—21° C.**

| Beizmittel | Quellungstemperaturen | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6° C | | | 19° C | | | 30° C | | |
| | K% | Z | W | K% | Z | W | K% | Z | W |
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.315 | 4.25 ± 0.066 | 100 | 96 ± 0.116 | 4.61 ± 0.030 | 100 | 96 ± 0.137 | 4.83 ± 0.106 | 100 |
| Germisan 0.25 % . . | 98 ± 0.986 | 4.01 ± 0.137 | 101 | 98 ± 0.30 | 4.55 ± 0.183 | 105 | 96 ± 0.148 | 4.50 ± 0.063 | 105 |

Differenzen:

| K% | Z | K% | Z | K% | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| +2±0.139 | +0.24±0.0104 | +2±0.0102 | +0.06±0.010 | 0±0.010 | +0.33±0.8102 |

## Protokoll 14.

**Keimbett: Sand. Keimtemperatur: 27—28° C.**

| Beizmittel | Quellungstemperaturen | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6° C | | | 15° C | | | 30° C | | |
| | K% | Z | W | K% | Z | W | K% | Z | W |
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.293 | 2.00 ± 0.027 | 100 | 96 ± 0.113 | 2.01 ± 0.014 | 100 | 96 ± 0.465 | 2.00 ± 0.067 | 100 |
| Germisan 0.25 % . . | 98 ± 0.138 | 2.00 ± 0.027 | 102 | 96 ± 0.684 | 2.00 ± 0.012 | 100 | 98 ± 0.248 | 1.99 ± 0.101 | 102 |

Im Sandkeimbette sind hier, trotz der hohen Keimtemperatur, keine Schädigungen zu verzeichnen.

Auch hier prüften wir noch eine niedrigere Konzentrationsstufe und zwar 0.125 %.

### Protokoll 15.

Keimbett: Filterpapier. Keimtemperatur: 17—21° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 19° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.369 | 4.02 ± 0.10 | 100 |
| Germisan 0.125 % . | 98 ± 0.234 | 3.98 ± 0.014 | 104 |

Man gelangt bei einer Keimtemperatur von 27—28° C zu demselben Ergebnis. Es ist keinerlei Schädigung zu verzeichnen. Die Anordnung eines Protokolles kann unterbleiben.

### Protokoll 16.

Keimbett: Sand. Keimtemperatur: 18—21° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 19° C K% | Z | W | Differenzen K% | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.548 | 3.08 ± 0.127 | 100 | + 2 ± 0.227 | + 0.16 ± 0.010 |
| Germisan 0.125 % . | 98 ± 0.465 | 2.92 ± 0.102 | 106 | | |

Die Bildung der Differenz zeigt, daß wir eine echte Stimulationswirkung vor uns haben.

### Protokoll 17.

Keimmedium: Sand. Keimtemperatur: 27—28° C.

| Beizmittel | Quellungstemperatur 19° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.686 | 2.00 ± 0.0148 | 100 |
| Germisan 0.125 % . | 96 ± 0.130 | 2.00 0 | 100 |

Ge—Ka—Be Verfahren.

### Protokoll 18.

Keimmedium: Sand. Menge: 0.15 ccm 1 %ige Germisan-
Quellungstemperatur: 19° C. lösung auf 5 g Körner.

| Beizmittel | Keimtemperaturen 27—28° C K% | Z | W | 17/21° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Keines . . . . . | 98 ± 0.866 | 1.86 ± 0.012 | 100 | 96 ± 0.105 | 4.25 ± 0.010 | 100 |
| Germisan 1 % . . . | 98 ± 0.217 | 1.85 ± 0.026 | 100 | 96 ± 0.149 | 4.16 ± 0.025 | 100 |

Durch dieses Verfahren wird der Keimverlauf der Körner überhaupt nicht beeinflußt.

Protokoll 19.

Keimbett: Sand. Menge: 0.15 ccm 1 %ige Germisanlösung auf 5 g Körner.
Quellungstemperatur: 19 ° C.

| Beizmittel | Keimtemperaturen 27—28 ° C K% | Z | W | 17—21 ° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Keines . . . . . | 96 ± 0.817 | 1.90 ± 0.012 | 100 | 96 ± 0.297 | 4.80 ± 0.011 | 100 |
| Germisan 1 %. . . | 98 ± 0.894 | 1.95 ± 0.069 | 102 | 100 ± 1.40 | 4.40 ± 0.05 | 104 |

Differenzen:

| K% | Z | | K% | Z | |
|---|---|---|---|---|---|
| + 2 ± 0.900 | + 0.05 | ± 0.001 | + 4 ± 0.103 | + 0.40 | ± 0.0010 |

Trockenbeizen.

Protokoll 20.

Keimmedium: Filtrierpapier. Menge: 0.01 g Tutan auf 5 g Körner

| Beizmittel | Keimtemperatur 17—21 ° C K% | Z | W | 27—28 ° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Keines . . . . . | 96 ± 0.130 | 3.71 ± 0.105 | 100 | 96 ± 0.233 | 1.91 ± 0.145 | 100 |
| Tutan . . . . . | 100 ± 0.300 | 3.54 ± 0.221 | 112 | 98 ± 0.130 | 1.90 ± 0.068 | 102 |

Differenzen:

| K% | Z | | K% | Z | |
|---|---|---|---|---|---|
| + 4 ± 0.16 | + 0.17 | ± 0.010 | + 2 ± 0.266 | + 0.01 | ± 0.023. |

Der Versuch wurde im Sand- und auch im Erdkeimbett wiederholt. Der Erfolg war beidemal derselbe, wie im Filtrierpapierkeimbett. Eine Wiedergabe des genauen Protokolls können wir uns ersparen.

Protokoll 21.

Keimmedium: Filtrierpapier. Menge: 0.1 g Tutan auf 5 g Körner.

| Beizmittel | Keimtemperaturen 17—21 ° C K% | Z | W | 27—28 ° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Keines . . . . . | 96 ± 0.50 | 3.12 ± 0.091 | 100 | 96 ± 0.30 | 2.00 ± 0.118 | 100 |
| Tutan . . . . . | 98 ± 0.588 | 3.24 ± 0.097 | 100 | 97 ± 0.138 | 2.01 ± 0.204 | 100 |

Ein Blick auf die Tabelle lehrt, daß der Keimverlauf im wesentlichen unbeeinflußt bleibt.

Wiederholt man den Versuch im Sand- oder Erdkeimbett, so gewinnt man die gleichen Ergebnisse, wir nehmen daher wieder Abstand von der Wiedergabe eines eigenen Protokolls.

## Protokoll 22.

Keimmedium: Filterpapier. Menge: 0.01 g auf 5 g Körner.
Quellungstemperatur: 19° C.

| Beizmittel | Keimtemperaturen 17—21° C K% | Z | W | 27—28° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Keines . . . . . | 96 ± 0.183 | 3.85 ± 0.135 | 100 | 96 ± 0.277 | 1.91 + 0.072 | 100 |
| Ceresan. . . . . | 98 ± 0.01 | 3.12 ± 0.067 | 114 | 98 ± 0.338 | 1.87 ± 0.058 | 104 |

Differenzen:

| K% | Z | K% | Z |
|---|---|---|---|
| + 2 ± 0.010 | + 0.73 ± 0.0104 | + 2 ± 0.135 | + 0.04 ± 0.0829 |

## Protokoll 23.

Keimmedium: Erde. Menge: 0.01 g Ceresan auf 5 g
Quelltemperatur: 19° C. Körner.

| Beizmittel | Keimtemperaturen 17—21° C K% | Z | W | 27—28° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Keines . . . . . | 96 ± 0.261 | 4.30 ± 0.010 | 100 | 98 ± 0.252 | 1.99 ± 0.036 | 100 |
| Ceresan. . . . . | 96 ± 0.265 | 4.29 ± 0.023 | 100 | 100 ± 0.144 | 2.00 ± 0.087 | 102 |

Die stimulierende Wirkung des Ceresans ist hier sehr gierig.

## Protokoll 24.

Keimmedium: Filterpapier. Menge: 0.1 g Ceresan auf 5 g
Quellungstemperatur: 19° C. Körner.

| Beizmittel | Keimtemperaturen 17—21° C K% | Z | W | 27—28° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Trocken. . . . . | 96 ± 0.232 | 4.25 ± 0.021 | 100 | 96 ± 0.465 | 2.05 ± 0.127 | 100 |
| Ceresan. . . . . | 96 ± 0.264 | 3.16 ± 0.026 | 136 | 96 ± 0.156 | 2.00 ± 0.00 | 100 |

Auch diese Menge Ceresan wird von den Körner anstandslos ertragen; bei mittlerer Keimtemperatur erkennt man sogar eine starke Verkürzung der Keimzeit.

Wählt man Erde oder Sand als Keimbett, so erzielt man nahezu dieselben Ergebnisse, wie sie in Protokoll 24 niedergelegt sind. Es kann daher von der Wiedergabe eines eigenen Protokolls Abstand genommen werden.

## Protokoll 25.

Keimbett: Filterpapier. Menge: 0.1 g Tillantin R auf 5 g
Quellungstemperatur: 19° C. Körner.

| Beizmittel | Keimtemperaturen 17—21° C K% | Z | W | 27—28° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Keines . . . . . | 96 ± 0.261 | 4.14 ± 0.078 | 100 | 94 ± 0.202 | 2.00 ± 0.032 | 100 |
| Tillantin R . . . . | 96 ± 0.146 | 3.74 ± 0.157 | 104 | 96 ± 0.165 | 2.08 ± 0.064 | 100 |

Differenzen:

$+0 \pm 0.01 \quad +0.40 \pm 0.015.$

Hier ist nur bei 17—21° C die Differenz zu bilden. Diese Trockenbeize erweist sich desgleichen als vollkommen harmlos; sie bedingt sogar eine geringe Verkürzung der Keimzeit bei niedrigen Temperaturen.

Benützt man ein Erd- oder Sandkeimbett, so erzielt man dieselben Ergebnisse. Wir nehmen wieder von der Anordnung eines gesonderten Protokolles Abstand.

Wir erwähnten bereits früher, daß zum Vergleiche eine 2. Sorte der Wirsingkohlsamen geprüfte wurde. Wir lassen nur noch 2 Protokolle folgen.

Sorte „Eisenkopf".

## Protokoll 26.

Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 17—21° C.

| Beizmittel | Quelltemperturen 6° C K% | Z | W | 19° C K% | Z | W | 30° C K% | Z | W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 96 ± 0.229 | 5.00 ± 0.036 | 100 | 96 ± 0.30 | 5.41 ± 0.089 | 100 | 96 ± 0.022 | 4.91 ± 0.085 | 100 |
| Uspulun 0.25 % . . | 96 ± 0.46 | 5.05 ± 0.013 | 100 | 100 ± 0.70 | 5.40 ± 0.068 | 105 | 100 ± 0.263 | 4.56 ± 0.012 | 110 |

Protokoll 27.

Keimmedium: Filterpapier Keimtemperatur: 17—21° C.

| Beizmittel | Quellungstemperaturen | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6° C | | | 19° C | | | 30° C | | |
| | K% | Z | W | K% | Z | W | K% | Z | W |
| Wasser | 96 ± 0.271 | 4.87 ± 0.00870 | 100 | 96 ± 0.271 | 4.79 ± 0.011 | 100 | 96 ± 0.265 | 4.87 ± 0.091 | 100 |
| Germisan 0.25 % | 100 ± 0.178 | 4.76 ± 0.682 | 110 | 100 ± 0.261 | 4.72 ± 0.001 | 105 | 98 ± 0.224 | 4.00 ± 0.013 | 110 |

Die Werte, die wir bei dieser Sorte erzielen, sind noch etwas günstiger, als bei der ersten.

Zum Schlusse wollen wir noch eine ganz kurze Tabelle über unsere Erfahrungen mit dem Kalium- und Nickelnitrat bringen. Die beiden Verbindungen wurden in 0.25 g Lösungen benützt. Die Quellzeit war eine Stunde und die Temperatur 19° C.

Protokoll 28.

Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 18—20° C.

| | K% | Z |
|---|---|---|
| 0.25 g Kaliumnitrat | 98 ± 0.068 | 4.79 ± 0.014 |
| Wasser | 98 ± 0.293 | 5.28 ± 0.080 |

Wir können eine erhebliche Verkürzung der Keimzeit verzeichnen.

Protokoll 29.

Keimmedium: Filterpapier. Keimtemperatur: 18—21° C.

| | K% | Z |
|---|---|---|
| 0.25 Nickelnitrat | 20 | nicht zu berechnen |
| Wasser | 98 | 5.28 |

Man erkennt, daß Kaliumnitrat deutlich stimuliert und Nickelnitrat eine sehr starke Hemmung bedingt.

### 4. Kritische Betrachtung der Versuchsergebnisse.

Die Ergebnisse unserer Versuche zeigen zunächst, daß bei der Beurteilung der Beizmittel bezüglich ihrer schädigenden oder fördernden Wirkung der gewählten Keimtemperatur eine sehr große Bedeutung zukommt. Bei hohen Keimtemperaturen lassen die Naßbeizen Schädigungen erkennen, die bei den mittleren und niedrigen Keimtemperaturen wegfallen. Dem Keimbett kommt auch eine große Be-

deutung zu. Manche Schädigungen des Keimverlaufes, die man auf Filterpapier beobachtet, fallen weg, wenn man Sand oder Erde als Keimbett benützt. Bei der Vorquellung in reinem Wasser übt eine hohe Temperatur einen günstigen Einfluß aus.

Die schädigende Wirkung von hohen Keimtemperaturen im Gegensatze zu niederen und mittleren hat Gaßner für die quecksilberhaltigen Beizmittel auch bei Weizen beobachtet. Für die Formalinbeize liegt beispielsweise für Weizen die Sache umgekehrt. Diese Erfahrungen bedingen es, daß Gaßner aus Gründen der Zweckmäßigkeit für unsere Gramineen die Auswahl einer Keimtemperatur von 15° C vorschlägt. Für die Samen des Wirsingkohles, die ganz allgemein eine höhere Keimtemperatur beanspruchen, möchten wir für einschlägige Versuche eine Temperatur von 18 bis 20° C empfehlen. Die Bedeutung der Keimtemperatur ist in Laboratoriumsversuchen leider nicht immer entsprechend gewürdigt worden. Gaßner findet bei Weizen, daß die Schädigung durch Quecksilberbeizmittel bei hoher Temperatur im Erdkeimbette stärker ist, als im Filterpapierkeimbette. Bei den Samen des Wirsingkohles liegt die Sache nun gerade umgekehrt.

Die beiden Naßbeizen Uspulun und Germisan wirken recht ähnlich auf die Samen des Wirsingkohles ein. Zusammenhängend kann man anführen, daß eine 1 stündige Quellung in 0.25 %igen Germisan- oder Uspulunlösungen vollkommen unschädlich für die Körner ist, vorausgesetzt, daß man sich den natürlichen Verhältnissen anpaßt und Erd- oder Samenkeimbetten wählt. Diese Art der Prüfung entspricht auch den praktischen Bedürfnissen sehr gut. Wählt man Filterpapier als Keimmedium, so fallen bei hohen Keimtemperaturen schädigende Wirkungen des Uspuluns und auch des Germisans auf. Diese Schädigungen bestehen nicht nur in einer Verlängerung der Keimzeit, sondern auch in einer Verminderung der Keimprozente. Der Quelltemperatur der Beizmittel kommt desgleichen Bedeutung zu. Im allgemeinen kann man sagen, daß nach den sehr hohen Quelltemperaturen die stärksten Schädigungen zu erkennen sind. Eine Quelltemperatur von 30° C bedingt es, daß selbst bei niedrigen Keimtemperaturen durch Uspulun einzelne Schädigungen des Samenmateriales ausgelöst werden. Die Quelltemperatur von 30° C dürfte allerdings in der Praxis recht selten vorkommen, eine solche von 19° C trägt jedenfalls den praktischen Verhältnissen mehr Rechnung. Benützt man diese Quelltemperatur, so sind bei mittleren und niederen Keimtemperaturen keine Schädigungen der Körner zu verzeichnen, vorausgesetzt, daß keine höheren Konzentrationen von Uspulun und Germisan verwendet werden, als 25 % ige. 0.125 % ige Germisanlösungen sind vollkommen harmlos. 0.125 % ige Uspulunlösungen bedingen nur bei hohen Keimtemperaturen einzelne, recht geringfügige Schädigungen.

Auffallend ist, daß man bei beiden Naßbeizen gelegentlich deutliche Stimulationswirkungen beobachten kann, die sogar außerhalb der Fehlergrenzen liegen.

Die von uns geprüften 3 Trockenbeizen und zwar Tutan, Ceresan und Tillantin R entfalten eine sehr günstige Wirkung auf die Samenkörner. Schädigungen beobachteten wir überhaupt keine, es konnten sogar einige recht bedeutsame Stimulationswirkungen gefaßt werden. Unsere anatomisch-chemischen Versuche werden eine Erklärung für die günstige Wirkung der Trockenbeizen bringen.

Fassen wir unsere Ergebnisse zusammen, so können wir der Praxis die Beizung der Samen von *Brassica oleracea sabaudica* mit 0.25 und 0.125%igen Lösungen von Uspulun und Germisan empfehlen. Die Samen werden durch diese Vorbehandlung nicht geschädigt, man kann sogar gelegentlich Stimualtionswirkungen erkennen. Die Trockenbeizen Tutan, Ceresan und Tillantin R sind in Mengen von 0.1 und 0.01 g auf 5-g-Körner für dieselben vollkommen harmlos, ja man kann sogar Stimulationswirkungen beobachten.

Sehr gut bewährt sich das Ge—Ka—Be-Verfahren bei Wirsingkohlsamen.

In weiteren Studien ist nun der Einfluß dieser Beizmittel auf andere Gemüsesämereien zu studieren.

### 5. Anatomisch-chemische Studien zur Erfassung der wichtigsten Grundlagen für die Wirkung der Beizen an diesem Samen.

In diesem Abschnitte wird der anatomisch-chemische Aufbau des Samens einer Untersuchung gewürdigt. Diese Studien haben den Zweck, die Art und das Wesen der Beizwirkung und des Beizvorganges zu studieren und zu erklären. Zunächst müssen wir den Aufbau der Schale, die den Samen nach außen umhüllt, studieren. Wir lassen die Abildung der Schale folgen, die wir im Texte kurz beschreiben.

Die äußerste Zellpartie, die im mikroskopischen Präparate recht hell gefärbt erscheint, sind die Schleimzellen. Auf diese folgt eine schmale, gleichfalls hell gefärbte Partie. Daran schließen sich die seitlich außerordentlich stark verdickten Becherzellen an. Diese Partie ist braun tingiert. Auf die Becherzellen folgen die Pigmentzellen, an die die Aleuronpartie und die hyaline Schicht grenzt. Weiter nach innen erkennen wir den Keimling. Nach Zusatz von Chlorzinkjod werden die ganzen Schleimzellen blau gefärbt. Sonst lassen nur die Wände der Aleuronzellen nach Zusatz dieses Reagens eine intensive Bläuung erkennen. Die Becher- und Pigmentzellen färben sich nach Zusatz von Salzsäure und Phlorogluzin tiefrot.

Abb. 1.

Für unsere Modellversuche mit den Farbstofflösungen wählten wir zunächst eine Quelldauer von einer Stunde, da diese Zeit den Beizversuchen entspricht. Wir benützten 0.1 und 0.01% ige Lösungen der Farbstoffe in destilliertem Wasser. Es wurde eine Quelltemperatur von 6°, 19° und 30° C gewählt. Unter diesen Bedingungen machen bei einstündiger Quellzeit alle gewählten Farbstoffe, wie Malachitgrün, Neutralrot, Orange G. Kongorot und Chrysoidin vor den Becherzellen halt. Die Schleimzellen sind sehr stark ausgefärbt. Die gleiche Erfahrung macht man mit den beiden Naßbeizen. Die Schleimzellen sind intensiv ausgefärbt, hier kann man auch Quecksilber nachweisen. Unsere Befunde zeigen, daß die Körner nach der einstündigen Beizzeit in den Schleimzellen, aber sonst in keiner Partie deutliche Mengen der Beizen in das Keimbett mitnehmen. Während des Aufenthaltes im Keimbette rückt etwas davon in das innere der Körner vor, ein Teil davon wird aber auch an das Keimbett nach außen abgegeben, in dem man rötliche und grünliche Ausscheidungen verfolgen kann. Im Erd- bezw. Sandkeimbett werden diese Ausscheidungen augenscheinlich leichter unschädlich gemacht, als im Filterpapierkeimbett. Die geringen Mengen an Metallverbindungen, die zum Inneren des Kornes vordringen, können nun entweder gar keinen Einfluß ausüben oder je nach der gewählten Keimtemperatur einen fördernden oder schädigenden Einfluß entfalten. Gaßner weist in seiner früher erwähnten Arbeit auch darauf hin, daß es bekannt ist, daß manche Metallverbindungen bei einer höheren Temperatur eine energischere Wirkung entfalten, als bei mittleren und niedrigen.

Dehnt man die Quellzeit der Körner in den Farbstoffen auf mehrere Stunden aus, so dringen die sauren Farbstoffe früher in das Innere des Kornes ein, als die basischen. Bei den sauren beginnt nach 8 Stunden ein allgemeines Durchdringen der Becherzellen, das bei den basischen erst nach 20 Stunden einsetzt.

Eine sehr hübsche Methode, um sich über das Eindringen von chemischen Agentien zu orientieren, benützt Pringsheim bei seinen Studien an Leguminosensamen. Er legt die Samen in Lösungen von Ferrocyankalium, fertigt nach einigen Stunden Schnitte an, zu denen er Eisenchlorid zugibt. Ist das Ferrocyankalium vorgedrungen, so entsteht nach dem Zusatze von Ferrichlorid eine intensive Blaufärbung. Wir machten auch mit unseren Samen derartige Versuche. Nach vierstündiger Quellzeit kann nur eine intensive Speicherung in den Schleimzellen erkannt werden. Die Becherzellen halten auch dieses Agens zurück. Man muß jedenfalls hervorheben, daß die Becherzellen eine wichtige Schutzschicht für die Samen des Wirsingkohles darstellen. Kaliumnitrat, das wir in Vergleichsstudien prüften, dringt desgleichen nicht durch. Der Nachweis des Kaliums und des Nitrats erfolgte mikro-

chemisch in der üblichen Weise, Nickelnitrat dringt in geringer Menge in das Korninnere ein und setzt dieses Eindringen im Keimbette noch fort. Nickelnitrat ist auch die einzige Verbindung, die stark schädigt. Die Becherzellen vertragen einen längeren Aufenthalt in 80%iger Chromsäure, alle anderen Partien des Samens werden nach kurzer Zeit aufgelöst. Dieser kleine Versuch zeigt, wie resistent diese Zellpartie ist und wie sie wohl geeignet ist, die vordringenden Verbindungen abzuhalten. Die Trockenbeizen haben weniger Gelegenheit, größere Substanzmengen in der Schleimschicht zu speichern. Die geringen, dem Korne anhaftenden Mengen sind entweder unschädlich oder stimulieren sie.

Eingangs erwähnten wir, daß wir auch einzelne orientierende allgemein chemische Studien ausführten. Das Keimlingsgewebe ist prall von Fett und Aleuron erfüllt. Die Fettkugeln färben sich mit Sudan III intensiv gelbrot. Unterwirft man Stücke des Keimlingsgewebes im Mikrosublimationsapparat der Sublimation bei etwa 250° C, so gehen Fettropfen und Kugeln über, die mit ammoniakalischer Kalilauge schöne, rosettenartige Verseifungsprodukte geben.

Laugt man zerkleinerte Samen durch mehrere Stunden in Wasser aus, so fällt auf, daß die Flüssigkeit stark schäumenden Charakter annimmt. Wir führten einige allgemeine Reaktionen auf Saponine aus, die durchwegs positiv verliefen. alpha Nahptol bläut die Flüssigkeit. Alkohol und konzentrierte Schwefelsäure gibt Rotfärbung. Die Probe mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure zeigt desgleichen Rotfärbung, die allmählich in smaragdgrün übergeht. Die Kruziferen gelten im allgemeinen als eine an Saponen arme Familie, so daß unsere Beobachtung weiter verfolgt werden muß.

Wir konnten hier wieder ein Beispiel bringen, daß die anatomisch-biophysikalische Struktur des Samens bedeutungsvoll für die Beizwirkungen ist. Die Becherzellen verhindern innerhalb der üblichen Beizzeit eine allzu starke Aufnahme der Beizflüssigkeit, so daß das Korn stark geschützt ist. In den Schleimzellen werden nachweisbare Mengen der Beizen gespeichert. Die eigentümliche Konsistenz dieser Zellen bedingt es nun, daß im Keimbette ein Teil dieser Beizstoffe wieder nach außen abgegeben wird. Bei manchen Keimbetten, wie Filterpapier, kommt es so zu einer Vergiftung des Keimbettes. Geringe Mengen der Substanz dringen nach dem Inneren vor und können, je nach der Temperatur eine fördernde oder schädigende Wirkung entfalten.

Weitere Durcharbeitung der einzelnen Gemüsesämereien in der Richtung ist sehr wichtig.

Kurze Zusammenfassung.

Es wird der Einfluß von Uspulun Universal, Germisan, Ceresan, Tillantin R und Tutan auf die Keimung der Samen des Wirsingkohles studiert. Die Beizen sind im allgemeinen für die Körner sehr harmlos und es kann die Beizung der Samen auf Grund unserer Erfahrungen empfehlen.

2. Die Anatomie und physiliogische Chemie der Körner wird studiert. Die Aufnahme von Farbstofflösungen durch die Körner wird verfolgt. Der Keimling der Samen ist durch eine Partie der Samenschale und zwar die Becherzellen vor äußeren chemischen Angriffen wohl geschützt. Die äußerste Partie der Schale, die Schleimzellen speichern in reichlicher Menge die Beizen.

**Literatur.**

Gaßner, G., Die Feststellung der Schädigung des Saatgutes durch Beizmittel. Ztschft. f. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz. 1924. 3625.

Gurewitsch, A., Untersuchungen über die Permeabilität der Hülle des Weizenkornes. Jb. Bot. 1929, **70**, 657.

Niethammer, A., Histochemische Untersuchungen und Permeabilitätsstudien an landwirtschaftlichen Sämereien im Hinblicke auf die Keimungsbiologie. Wissenschaftl. Archiv f. Landw. 1930, **3**, 321.

— — Landwirtschaftlich-biologische Studien mit Nickel- und Cyanverbindungen. Ibidem, 1930, **4**, 607.

Wiesner, J., Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig 1928, siehe Saponine von F. Boas, S. 1812.

Zimmermann, F., Untersuchungen über die Beeinflussung der Keimung von Tomatensamen durch Beizung mit Uspulun und Germisan. Gartenbauwissenschaft. 1929, **2**, 79.

# Die Vorbeuge-, Abwehr- und Bekämpfungsmassnahmen gegen Vogelfrass im Zuchtgarten

Mit 4 Abbildungen.

Von Dr. O. Heinisch, Kwassitz.

Die Eigenart der Arbeit des Pflanzenzüchters bringt es mit sich, daß die durch Vogelfraß verursachten Schäden im Zuchtbetriebe wesentlich empfindlicher verspürt werden, als bei der Felderbewirtschaftung. Handelt es sich doch dem Züchter weniger um die Quantität des verursachten Ernteausfalles als vielmehr um die Tatsache, daß oft schon scheinbar geringfügige Schäden die einwandfreie Beurteilung der Endresultate verhindern, ja bisweilen sogar die Arbeit mehrerer Jahre vernichten. Die Bekämpfung dieser Schäden ist demnach im Zuchtbetriebe noch dringender notwendig als im Feldbau.

Die Schädigung erfolgt teils während und kurze Zeit nach der Aussaat, teils mehr oder weniger lange Zeit vor und während der Ernte.

Die gefährlichsten Vogelarten für den Zuchtgartenbetrieb sind die Sperlinge, und zwar in erster Linie der Haussperling (*Passer domesticus*), aber auch der mehr im freien Felde und in Laubwäldern lebende Feldsperling (*Passer montanus*). Wie schon eine der Nebenbezeichnungen des ersteren (Kornsperling) besagt, ist der Haussperling ein ausgesprochener Körnerfresser, der nach Brehm (4) zum Getreidebau fast in jenem Grade gehört, wie der Hamster. Er findet sich demgemäß überall dort, wo Getreide gebaut wird und zeigte sich z. B. in Sibirien erst, nachdem die Russen die Kulturgräser eingeführt hatten. Anderseits fehlt er in Walddörfern ohne Getreidebau oft gänzlich.

Der Steinsperling (*Passer petronicus*) findet sich in Deutschland nur vereinzelt vor und kommt daher als Zuchtgartenschädling nicht in Betracht.

In Mohn werden bisweilen einige Meisenarten (*Paridae*), welche die reifen oder annähernd reifen Kapseln anpicken, recht lästig. Der hierbei verursachte Schaden steht jedoch hinter dem außerordentlichen Nutzen, den sie durch die Jagd nach verschiedenen Kerbtieren verursachen, die sie vielfach nur töten, ohne sie in ihrer Gesamtheit verzehren zu können, weit zurück.

Stare (*Sturnus vulgaris*) schaden mehr in Wein- und Gemüsegärten, wie auch in Kirschanlagen.

Hingegen ist die Nahrungssuche der Haustaube beim Anbau von Hülsenfruchtern oft recht störend zu verspüren.

Großen Schaden, und zwar namentlich beim Anbau und bei der Ernte des Maises, aber auch bei der Saat der anderen Getreidearten verursachen die verschiedenen Rabenvögel wie die Nebelkrähe (*Corone cornix*), die Rabenkrähe (*Corrus corone*), die Bastardkrähe, ein Kreuzungsprodukt der beiden vorgenannten Arten, die Saatkrähe (*Corrus frugilegus*) und die gemeine Dohle (*Lycos monedula*), über deren Nahrung jedoch aus neuerer Zeit wenig Beobachtungen vorliegen (Hilzheimer 9).

Es soll hierbei nicht übersehen werden, daß einige Arten der Rabenvögel, namentlich die Saatkrähe, durch ihre Nahrungsaufnahme nicht nur schaden, sondern dem Landwirte durch das Vertilgen von Maikäfern, deren Larven, Nacktschnecken und Mäusen auch großen Nutzen leisten.

Die Maßnahmen, welche zum Schutze gegen Vogelfraß im Zuchtgarten vorgenommen werden, lassen sich in nachfolgende Gruppen einteilen.

1. Vorbeugende Maßnahmen und direkte Schutzmaßregeln.
2. Abwehrmaßnahmen und Abschreckvorrichtungen.

3. Samenbehandlung mit chemischen Präparaten.
4. Vergiften und Abtöten der Vögel und deren Brut.
5. Vogelfallen und andere Fangmittel.

### 1. Vorbeugende Maßnahmen und direkte Schutzmaßregeln.

Von außerordentlicher Wichtigkeit für den Schutz gegen Schäden durch Vogelfraß ist die Lage des Zuchtgartens. In unmittelbarer Nähe desselben sollen sich keine Häuser und namentlich keine Sträucher oder Bäume befinden. Der bewegliche Zuchtgarten ist in diesen Belangen gegenüber dem stationären im Vorteil. Er ermöglicht wenigstens

Abb. 1. Zuchtgarten mit niedrigem, die Pflanzen stark beschattendem Zuchtkäfig.

bei Selbstbefruchtern die Anlage des Zuchtgartens in Feldern der gleichen Kulturpflanzenart ohne jedwede Einzäunung, welch letztere gleichfalls den Vögeln als Ausgangspunkt für die Nahrungssuche dient. Auf diese Weise kann man den durch Vogelfraß verursachten Schaden auf ein Minimum einschränken.

Bei stationären Zuchtgärten sind die Vogelfraßschäden in der Regel sowohl bei der Aussaat als auch bei der Ernte größer als beim beweglichen Zuchtfelde. Der vollkommene Schutz durch Errichtung eines geschlossenen Drahtkäfigs ist selten möglich. Abgesehen davon, daß dieser bei größeren Zuchtbetrieben sehr umfangreich, bezw. in größerer Anzahl vorhanden sein müßte, bringt die Anlage eines solchen Käfigs, wenn er nicht sehr geräumig ist (Abb. 1), neben den erwähnten Vorzügen auch zahlreiche nachteilige Einflüsse auf die Entwicklung der Kulturpflanzen, die jedem Züchter zur Genüge bekannt sind, mit sich. Nur in sehr hohen Käfigen (Abb. 2), deren Anlage jedoch

mit großen Kosten verbunden sind, lassen sich die Nachteile einigermaßen vermeiden.

Lang (12) empfahl, um den ganzen Zuchtgarten ein 1 m hohes Drahtgitter von 20 mm Maschenweite zu ziehen, dessen eiserne Stützpfähle das Gitter um 1 m überragen und oben durch Eisenstangen miteinander verbunden sind. Zwischen den Eisenpfählen und dem Gitter sind Drähte gespannt. Zu Zeiten der Gefahr durch Vogelfraß ist die ganze Anlage mit einem Bindfadennetz zu überziehen. Der Vorschlag wurde stellenweise in die Praxis übernommen, die Ausführung desselben ist jedoch bei größeren Flächen gleichfalls mit Schwierigkeiten verbunden.

Drahtkäfig und Bindfadengeflechte bilden ohne Zweifel, für den Fall, daß sie unbeschädigt sind, einen sicheren Schutz gegen Vogelfraß. Die Sperlinge, bisweilen übrigens auch andere Kleinvogelarten, wissen jedoch den Eingang durch ganz kleine, oft kaum bemerkbare

Abb. 2. Hoher, geräumiger Zuchtkäfig.

Abb. 3. Gesteigerter Sperlingsschaden auf Parzellen neben Drahtkäfigen.

Löcher im Geflechte oder auch am unteren Rande desselben zu finden und richten dann nicht nur durch den Fraß, sondern auch beim wilden Umherfliegen auf der Suche nach dem Rückwege, dessen Auffindung in der Regel mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist, an den Zuchtpflanzen durch Stengelbruch große Schäden an. Man hat demnach stets dafür Sorge zu tragen, daß das Gewebe in Ordnung ist.

Ferner ist zu beachten, daß die Parzellen, welche sich neben dem Drahtkäfig befinden, sehr unter Vogelfraß leiden, da sich die Vögel gerne auf dem Drahtgeflechte bzw. Bindfadengewebe niederlassen und die naheliegenden Parzellen oft verheerend schädigen. (Siehe Abb. 3.)

Bei im Freien befindlichen, ungeschützten Pflanzen, an denen Bastardierungen vorgenommen wurden, wird in der Regel, sobald der Fruchtansatz festgestellt werden kann, die Isolierung gegen Fremdbestäubung durch eine Schutzhülle gegen Vogelfraß ersetzt. Das Material und die Größe derselben ist von der Pflanzenart abhängig. Sie soll der Entwicklung der Pflanzen möglichst wenig hinderlich sein. Bei den Getreidearten, wie auch bei verschiedenen anderen Pflanzenarten verwendet man nach v. Tschermak (23, 24) engmaschige, schmale Gazesäckchen, die unten einen „Zug" haben.

Im Hinblicke auf den Umstand, daß gleichmäßig auflaufende Saaten fast nie unter Vogelfraß zu leiden haben, sind alle Behelfe, die eine schnelle und regelmäßige Keimung verursachen, als vorbeugende und äußerst wirksame Maßnahmen gegen Vogelfraß aufzufassen. In diesem Sinne sind Fehlstellen zu vermeiden, da die nachgebauten und später auflaufenden Körner bzw. deren Keime dem Vogelfraße besonders stark ausgesetzt sind.

Bei Mais und Leguminosen empfiehlt sich tiefe Saat.

Bei Hülsenfruchtern ist das Zuchtfeld vor der Aussaat nicht zu walzen, da hierdurch ein Emporsteigen der quellenden Samen an die Oberfläche und Anlockung von Tauben verursacht wird. Der Boden ist vor der Hülsenfruchtersaat in möglichst lockerem Zustande zu halten.

Bei Maisversuchen wird späte Saat empfohlen (Lieber 14).

Es ist ferner darauf zu achten, daß bei der Saat von Hülsenfruchtern und Mais keine Körner verstreut werden oder unbedeckt am Boden liegen bleiben, da diese Körner gleichfalls die Rabenvögel und Tauben anlocken.

Eine zweckmäßige Schutzmaßnahme bei der Aussaat ist das Bedecken der Beete mit Drahtgeflechtrahmen. Dieselben werden in der Breite der Beete angefertigt und der Länge nach aneinander gereiht. Die Maschenweite des Drahtgeflechtes soll nicht mehr als 2 cm betragen.

Den gleichen Zweck erzielt man durch Anspannen von Bindfadennetzen mit entsprechend enger Maschenweite über den Saatbeeten. (M. Schwartz 21.)

Weniger wirksam ist das Belegen mit Reisigästen, deren Verwendung für den Zuchtgartenbetrieb auch den Nachteil in sich schließt, daß der Boden ungleichmäßig erwärmt bzw. geschützt wird, wodurch unregelmäßiger Aufgang erfolgt und die Vergleichbarkeit der einzelnen Parzellen leidet.

Bei Hülsenfruchtern empfiehlt sich der Schutz der auflaufenden Saat durch Bedecken der Reihen mit Sägespänen oder Überhäufeln derselben mit Erde (Baunacke 1).

Bei der Aussaat hat sich ferner als wirksam und im Zuchtgartenbetriebe leicht ausführbar das Kreuz- und Querüberspannen der Parzellen mit Fäden erwiesen. Magerstein[1]) empfiehlt gegen Krähen die Verwendung von ungefärbten, dreiteiligen Jutefäden von mittlerer Stärke, wie sie zum Säckeflicken Verwendung finden, fallweise auch von Manillaspagat oder Grobgarn, als Träger der Fäden $1\frac{1}{2}$—2 cm dicke, 80—100 cm lange Weidenruten, die in Entfernung von 10—12 m voneinander 25—30 cm tief ausgesteckt werden. Die Bindfäden sollen nicht straff gespannt werden, sondern in tiefreichenden Bogen zwischen den Stäben herabhängen, damit sie jeder leichte Windzug in Bewegung versetzen kann. Die Bespannung soll derart vorgenommen werden, daß die Kreuzung in spitzen Winkeln erfolgt. Der Materialbedarf je Hektar wird nachfolgend angegeben: 100—120 Stück Stäbe, 2 Großknäuel je 600 m imprägnierten Manillaspagats oder eine entsprechende Menge von Jutebindfäden bzw. Grobgarn, deren Haltbarkeit durch Einweichen in Karbolineum oder Petroleum verbessert werden kann.

Auch Hiltner (8) empfiehlt gegen Rabenvögel (nicht aber gegen Tauben) dünne Fäden in Reihen von 7—8 Schritt Entfernung etwa 25 cm hoch zu spannen.

Eine ähnliche Maßnahme bewährt sich auch gegen Sperlinge. Nach M. Schwartz (21) sollen zur Abwehr derselben schwarze Zwirnfäden möglichst dicht, etwa 15—20 cm über den Erdboden gespannt werden.

Ebenso wie wir bei der Aussaat durch Maßnahmen, die einen schnellen und gleichmäßigen Aufgang der Parzellen bewirken, auf wirksame Weise der Fraßbeschädigung durch Vögel vorbeugen können, steht uns auch bei der Ernte, wenigstens soweit es Sperlingsfraß betrifft, eine zuverlässige Vorbeugungsmaßregel zur Verfügung.

Dieselbe fußt auf den beiden Beobachtungen, daß 1. die Sperlinge, wenn sie sich einmal an eine Futterstelle gewöhnt haben und dort ausreichende Nahrung finden, dieselbe nicht ohne Grund ändern und 2. der Sperlingsfraß nicht vor einem gewissen Reifestadium, das bei jeder Getreideart verschieden ist, einsetzt. Wenn wir demnach in der Nähe des Zuchtgartens eine Parzelle entweder früher säen oder mit einer früher reifenden Sorte der gleichen Pflanzenart bebauen, so sättigen sich die Sperlinge auf diesem Felde ohne den Zuchtgarten zu belästigen. Der Verfasser wurde auf diese Vorbeugungsmaßregel im praktischen Zuchtbetriebe vor längerer Zeit durch das vollständige Ausbleiben der gefürchteten Vogelplage in einem Jahre, in welchem die geschilderten Vorbedingungen zufällig vorhanden waren, aufmerksam. Seither war wiederholt Gelegenheit, sich von der zuverlässigen Wirksamkeit dieser Maßnahme zu überzeugen.

[1]) Landw. Fachpresse für die Tschechoslowakei, 6, S. 58, 1928.

### Abwehrmaßnahmen und Abschreckvorrichtungen.

Häufig werden Abwehrmaßnahmen der verschiedensten Art empfohlen. Die meisten derselben nützen nicht viel oder nur kurze Zeit, da sich namentlich die Sperlinge an dieselben in der Regel bald gewöhnen.

Aus diesem Grunde ist auch die Wirkung der im praktischen Feldbetriebe häufig, im Zuchtgarten aber fast gar nicht verwendeten Vogelscheuchen eine sehr unsichere.

Ebenso unverläßlich in der Wirkung sind Klappervorrichtungen, die in den verschiedensten Ausführungen zur Anwendung kommen. Der Verfasser stellte während mehrerer Jahre Windmühlenklappern in großer Anzahl im Zuchtgarten auf, ohne daß hierdurch eine merkbare Abnahme der Vogelplage erzielt worden wäre.

Von etwas besserer Wirkung sind an Bindfäden geknüpfte Papierfähnchen, die über den gefährdeten Stellen an Stäben aufgehängt werden, doch kann auch hier von einem ausreichenden Erfolge keinesfalls die Rede sein.

Vielfach verwendet man zum Abschrecken der Vögel glitzernde Gegenstände wie Spiegelstückchen (Kießling 11), Bleche usw., die an gebogenen Stöcken derart aufgehängt werden, daß sie der Wind leicht in Bewegung versetzen kann. Die Ansichten über den Wert solcher Maßnahmen sind nicht einheitlich. V. Dreger (5) erzielte gute Erfolge, indem er blinkendes Weißblech in der Größe und Form eines in der Längenachse 15 cm großen Achters schnitt, die Blechformen um 90° eindrehte und mit Schnüren an gebogene Stöcke aufhängte. Die Achter müssen immer blinkend erhalten bleiben und daher jedes Jahr neu geschnitten werden.

Abb. 4. Mit Federn besteckte Kartoffel.

Viel verwendet werden auch abgeschossene Krähen oder ausgestopfte größere Raubvogelarten, die auf Stöcke aufgesteckt oder an Bindfäden aufgehängt werden. Als Ersatz für solche Vögel werden bisweilen mit Federn besteckte Kartoffeln (siehe Abb. 4) benützt. Man kann diese Maßnahmen sowohl bei der Aussaat als auch vor und während der Ernte zur Anwendung bringen. Nach H. Gütschow (7) sind jedoch die geschossenen Krähen nicht aufzuhängen, sondern über die gefährdeten Parzellen, etwa je ¼ ha eine Krähe, derart zu verteilen,

daß man sie auf den Boden legt. Gütschow geht hierbei von der Beobachtung aus, daß Krähen solche Orte, wo starke Gifte ausgelegt sind, die den sofortigen Tod der Krähen herbeiführen, unbedingt nach dem ersten Todesfall meiden. Durch das Verteilen der Krähen über das Feld wird der Anschein erweckt, daß die Vögel vergiftet worden wären, was die lebenden Artgenossen mit Sicherheit abschrecken soll. Auch v. Dreger (5) empfiehlt, im Zuchtgarten 3—4 geschossene Krähen mit ausgebreiteten Flügeln auf den Boden zu legen.

Das Anbinden gefangener Krähen, was für den Feldbetrieb bisweilen empfohlen wird, dürfte im Zuchtgarten nur selten durchführbar sein. Ebenso hat das Abfeuern von Schreckschüssen für den Zuchtgarten nur beschränkten Wert, weil diese Maßnahme keinen dauernden Schutz gewährt.

Nach Hiltner (8) sollen Sperlinge eine starke Abscheu vor Zwiebelgeruch haben. Er empfiehlt daher die Anbringung von durchschnittenen Zwiebeln im Geäste von Obstbäumen, eine Maßnahme, die in zweckmäßig abgeänderter Form zu erproben sich auch im Zuchtgarten empfiehlt.

Der sicherste und bei starkem Vogelfraß wohl am meisten in Anspruch genommene Vorgang ist das Verjagen der Vögel durch verläßliche Arbeitskräfte. Diese müssen bereits in den frühesten Morgenstunden zur Stelle sein und bis nach Sonnenuntergang wachen, da die Vögel in unbewachten Momenten selbst in kurzer Zeit großen Schaden anrichten können.

### Die Behandlung der Samen mit chemischen Präparaten.

Die Samenpräparation zum Zwecke der Verhütung von Beschädigungen durch Vogelfraß hat in der landwirtschaftlichen Praxis nur beschränkten Eingang gefunden. Die Ursache dessen ist in dem Umstande zu erblicken, daß die schädigenden Vögel und zwar sowohl Sperlinge als auch Tauben und Rabenvögel es nicht allein auf die Körner, sondern auch auf die jungen Pflänzchen abgesehen haben. Das allererste Jugendstadium der Pflanze wird besonders bevorzugt. Wir können dies am deutlichsten auf nachgesäten Fehlstellen, deren Keimpflänzchen im Vergleiche mit den daneben befindlichen, in der Entwicklung vorgeschritteneren Pflanzen wesentlich mehr unter Vogelfraß zu leiden haben, bemerken. Der Keimling wird jedoch durch die Samenbehandlung entweder gar nicht oder bei jenen Präparaten, die durch abstoßenden Geruch wirken, nur während einer kurzen Zeitspanne geschützt. Für den der vorliegenden Abhandlung zu Grunde liegenden Sonderzweck wäre noch die durch die Behandlung verursachte allfällige Wachstumsbeeinflussung im einschränkenden Sinne in Betracht zu ziehen.

Hiltner (8) empfiehlt bei Mais, den Samen zum Schutze gegen Krähen mit Mennige oder Teer zu behandeln. Die Mennige wird mit Leimwasser angerührt und von dem flüssigen Gemenge so viel verwendet, daß die Samen deutlich rot gefärbt sind. Nach Hollrung (10) ist der Erfolg dieser Maßnahme nur teilweise zufriedenstellend. Nach Schindler (22) hat sich die Mennigebehandlung der Maissamen bei älteren Versuchen sehr gut bewährt. Baunacke (1) verwendet zur Färbung auf 100 kg Körner, die mit einer Lösung von 240 g Tischlerleim in 8 Liter Wasser zu befeuchten sind, 1 kg Mennige. Ähnlicher Erfolg soll bei sonst gleicher Vorbehandlung mit 500 g Signalrot erzielt werden.

Schwartz (zitiert nach Hollrung 10) untersuchte verschiedene Farb- und Geruchstoffe auf ihre Brauchbarkeit zur Verhütung von Krähenfraß, wobei festgestellt wurde, daß die Saatkrähe am meisten die blaue und am wenigsten die rote Farbe verabscheut. Er empfiehlt demgemäß die Verwendung von 8 Liter Vergällungsflüssigkeit, enthaltend 200 g Tischlerleim und 400—1000 g Preußischblau je 100 kg Samen. Am billigsten erwies sich die Anwendung von Anilingrün.

Der gleiche Autor erzielte ferner gegen Vogelfraß gute Erfolge durch Bepulvern des Samens mit Aloepulver in Mengen von 600 g auf 100 kg Samen.

Von Steinkohlenteer wird nach Hiltner (8) 1 Liter mit 100 kg Körnern so lange gut vermischt, bis jedes Korn einen schwarzen Überzug zeigt. Man läßt sodann einen Tag lang an der Sonne trocknen oder fügt soviel trockene Holzasche hinzu, daß die Körner nicht mehr aneinander kleben.

Dem Teer werden bisweilen auch andere Stoffe beigemengt. So verwendet Howard (zitiert nach Hollrung 10) 6,5 kg Gasteer und 12 kg Kupfervirtriol auf 100 Liter Wasser. Die Mischung soll auf die Weise hergestellt werden, daß der Teer in einem Eimer mit 50 Liter siedenden Wassers überschüttet, sodann kräftig gerührt und nach Entfernung des an der Oberfläche sich bildenden dicklichen, schwärzlichen Schaumes durch Strohwische die Lösung des Kupfervitriols in der restlichen Wassermenge von 50 Litern hinzugefügt wird. Das Ganze muß gut verrührt werden. Das Getreide soll mit der über dem Bodensatz stehenden Brühe benetzt, gut durchstochen und zwecks rascheren Trocknens mit etwas Staubkalk beworfen werden.

Hierzu wäre zu bemerken, daß beim Einhalten dieser Vorschrift die Keimfähigkeit je nach der Samenart mehr oder weniger geschädigt werden muß. Dem Verfasser sind Fälle bekannt, wo beim Bestreuen mit Staubkalk Getreide (Gerste und Weizen), das, wenngleich schlecht eingebracht, so doch leidlich trocken war, außerordentlich

in der Keimfähigkeit litt. Ob Mais weniger empfindlich ist, müßte erst durch Versuche gesondert ermittelt werden. Immerhin erscheint die angegebene Behandlung sowohl hinsichtlich des Staubkalks als auch mit Rücksicht auf die hochprozentige Kupfervitriollösung nicht empfehlenswert.

Tetard[1]) empfiehlt die Verwendung eines Gemisches von 60 Liter Gasteer, 30 Liter Petroleum und 10 Liter Karbolsäure, welches auf die Weise hergestellt wird, daß zu dem erhitzten Teer nach der Entfernung vom Feuer das Petroleum und die Karbolsäure hinzugefügt wird. Ein Liter dieser Mischung soll für 1 dz Getreide ausreichen. Der zweifelhafte Wert der Einhaltung dieser Vorschrift erhellt schon aus der Angabe des Autors, daß durch die Behandlung der Aufgang der Samen um 2—3 Tage verzögert wird.

Die Zugabe von Saponinpulver zum Teeröl ermöglicht die Überführung desselben in eine feine Emulsion. Gastine (zitiert nach Hollrung 10) verwendete nachfolgende Mischung:

| | |
|---|---|
| Mischung von Teeröl und Petroleum (Dichte 10) | 2 Liter |
| Pulver von Sapindus . . . . . | 200 g |
| Grünspan . . . . . | 1 kg |
| Wasser . . . . . | 100 Liter. |

Man löst das Sapinduspulver in 50 Liter heißen Wassers, setzt diese Lösung dem Teeröl-Petroleumgemisch zu, emulsioniert und gibt sodann den in 50 Liter Wasser gelösten Grünspan bei. Die Brühe soll einen hohen Grad von Benetzungsfähigkeit besitzen.

Nach einer anderen Vorschrift erfolgt die Samenbehandlung auf nachfolgende Weise (Baunacke 1): 500 g Teer und 400 g Schmierseife werden gut verrührt und in 8 Liter heißen Wassers gelöst. Die erhaltene Lösung ist zur Benetzung von 100 kg Samen ausreichend.

Auch Karbolineum wird nach Hollrung (10) für Zwecke des Schutzes von Sämereien gegen Vogelfraß verwendet. Als geeignete Lösungsstärken werden 6—8% angegeben.

Spahr[2]) empfiehlt die Behandlung der Samen mit stinkendem Tieröl (Franzosenöl). Die Samen sollen vorerst befeuchtet, das Öl sodann aufgegossen und das Saatgut gründlich durchschaufelt werden. Eine Schädigung der Keimfähigkeit soll hierbei nicht erfolgen. Das Franzosenöl (Hirschhornöl, *Oleum animale, Oleum Dippelii*) ist ein Pyridinbasen enthaltendes Abfallprodukt der Spodiumbereitung, das wegen seines durchdringenden widerlichen Geruches als Denaturierungsmittel verwendet wird.

Häufige Verwendung gegen Rabenvögel findet in der Praxis das Präparat „Corbin" der Chem. Fabrik Ludw. Meyer, Mainz. Die

[1]) Journal d'agriculture pratique II. 616, 630, 1894. Zitiert nach Hollrung 10.
[2]) Deutsche landw. Presse 55. S. 421. 1928.

Behandlung erfolgt auf die Weise, daß man vorerst das Saatgut mit etwa 5 Liter Wasser je Doppelzentner Saatgut anfeuchtet und sodann unter ständigem Umschaufeln $^2/_3$ Liter Corbin zusetzt. Das Schaufeln muß so lange fortgesetzt werden, bis jedes Korn eine gleichmäßig braune Farbe angenommen hat. Dieser Vorgang erfolgt etwa 1–2 Stunden vor der Saat, wobei das Saatgut bis zum Aussäen flach auszubreiten ist. Die Behandlung mit Corbin soll die Keimfähigkeit des Maises nicht beeinträchtigen.

Bei Mais und namentlich bei Hülsenfruchtern verwendet man auch mehrstündiges (12—24) Einweichen der Samen in Petroleum (Fruwirth 6, Baunacke 1). Kießling (zitiert nach Hiltner 8) empfiehlt 24 stündiges Belassen dieser Samen in einer Lösung von 100 g Schmierseife auf 1 Liter Wasser.

Bei Mais wird auch Behandlung mit „Antiavit", (erzeugt von C. Jäger, Düsseldorf), von welchem Präparate 1 kg auf 10 dz Samen gebracht wird, empfohlen (Fruwirth 6).

**Die fallweise Anwendung der angeführten Vorschriften kann nur unter der Voraussetzung der Durchführung einwandfreier Vorversuche zum Zwecke der Feststellung des Einflusses dieser Präparate und Mischungen auf die Keimfähigkeit der Samen erfolgen.**

Beizen mit den bekannten Saatguttrocken- und Naßbeizen hat keine merkbare Wirkung im Gefolge (Eigene Beobachtungen, Lieber 14 u. a.).

### Vergiften und Abtöten der Vögel und deren Brut.

Giftpräparate kommen namentlich gegen die verschiedenen Rabenvögel häufig zur Anwendung. Diese schädigen nämlich nicht nur an den landwirtschaftlichen und gärtnerischen Saaten, sondern die größeren Arten werden auch im Jagdbetriebe den jungen Hasen und dem Federwilde durch Zerstörung der Rebhuhn- und Fasangelege gefährlich. Der zu Zwecken des Wildschutzes übliche Vorgang ist jedoch für die Anwendung im Zuchtgartenbetriebe unbrauchbar. Bei demselben werden den Rabenvögeln meist langsam wirkende Gifte vorgelegt, damit die Tiere nicht sogleich, sondern erst nach einiger Zeit, weitab von der Giftauslegungsstelle eingehen. Dies geschieht, wie bereits in anderem Zusammenhange erwähnt wurde, aus dem Grunde, weil die Rabenvögel bei der Verabreichung von plötzlich wirkenden Giften, den Ort der Giftauslegung nach dem ersten Todesfalle meiden. Meist sind es Phosphorverbindungen, die hierbei zur Anwendung kommen. Langsame Vergiftung wird auch durch gequellte Weizenkörner, die mit dem Pulver der Früchte des Brechnußbaumes (Krähenaugen, *Nux vomica*) bestreut wurden, erzielt.

Gegen die Tötung mit langsam wirkenden Giften wendet sich G. Rörig (20), der einerseits auf den Nutzen der Krähen für die Land-

wirtschaft, anderseits auf die qualvolle Art des Todes, den die Tiere hierbei durch das allmähliche Zerfressen der Eingeweide erleiden, hinweist. Rörig erhebt daher die Forderung, daß in jenen Fällen, wo Gift angewendet werden muß, dasselbe in solcher Stärke zu verabreichen sei, daß der Tod in allerkürzester Zeit eintritt. Auch Meyer-Bahlburg (17) hebt die Bedeutung der Krähen für die Engerlingsvertilgung hervor und erörtert sogar die Frage der Möglichkeit der Wiedereinbürgerung von Krähenkolonien in weiten Gebieten Norddeutschlands zum Zwecke der Verminderung der Engerlingsschäden.

Ohne auf die Frage der Zweckmäßigkeit der Anwendung von langsam wirkenden Giften im Jagdbetriebe einzugehen, möge darauf hingewiesen werden, daß für den Zuchtgartenbetrieb, soweit Gift überhaupt in Anwendung kommt, schnell wirkende Präparate wesentlich vorteilhafter sind als Gifte mit allmählicher Wirksamkeit. Der Waidmann verfolgt mit dem Vergiften einen ganz anderen Zweck als der Pflanzenzüchter. Letzterer ist vollkommen zufrieden, wenn es ihm gelingt, die Vögel abzuschrecken, so daß sie seine Arbeitsstätte meiden, ersterem handelt es sich um die Vernichtung einer möglichst großen Anzahl von Rabenvögeln zum Zwecke der Eindämmung des Schadens an seinem Niederwildbestande.

Demgemäß bewähren sich mit Strychnin versetzte Fangbrocken, die in unserem Jagdbetriebe wegen der Gefährlichkeit für andere Tiere meist vermieden werden, für den in Rede stehenden Sonderzweck recht gut. Nach Graf Roederer (19) hat man in Frankreich durch Versuche festgestellt, daß die Hühnervögel (Rebhühner, Fasane usw.) gegen die Giftwirkung des Strychningetreides erheblich weniger empfindlich sind als die Rabenvögel, weshalb man dort dieses Giftpräparat auch zum Wildschutze verwendet. Für die Verwendung dieses Mittels im freien Felde wird der Vorgang empfohlen, daß man das Strychningetreide verhältnismäßig spät am Abend an bestimmte Orte auslegt. Das Giftgetreide soll noch am Abend von den Rabenvögeln restlos aufgenommen werden, so daß für die Rebhühner und Fasane am nächsten Morgen keine Gefahr mehr besteht.

Es ist darauf zu achten, daß die vergifteten Vögel nicht von der ärmeren Bevölkerung in Unkenntnis der Todesart gesammelt und zu Speisezwecken verwendet werden (Graf Saint-Quentin[1]). Baunacke (1) empfiehlt, die toten Vögel unter Zahlung kleiner Fundprämien einsammeln und vergraben oder verbrennen zu lassen.

Gegen Sperlinge empfiehlt H. Kirchner[2]) den Vorgang, daß man das Strychningetreide in einfüßigen Futtertischen, die mit einem erhöhten Rand umgeben sein müssen, unterbringt. M. Schwartz (21)

[1]) Comptes rendus des séances de l'Académie d'agric. de France 13. S. 1000. 1927.
[2]) Deutsche landw. Presse 53. S. 534. 1926.

scheidet jedoch die Verwendung von Gift gegen Sperlinge wegen gleichzeitiger Gefährdung von Menschen und Tieren, sowie wegen des im Vogelschutzgesetze enthaltenen Verbots aus den zulässigen Bekämpfungsmitteln aus.

Gegen das Auslegen von Strychningetreide gegen Rabenvögel im Zuchtgarten wäre ferner der Einwand zu erheben, daß die Körner von den Vögeln erst dann gefunden werden, bis bereits ein mehr oder weniger großer Schaden angerichtet ist. Die Vermeidung dieses Übelstandes gelingt durch Lockmittel (Eierschalen, **ruhende,** glitzernde Gegenstände, kleine Fischchen oder grüne Heringe, Fleischabfälle usw.), durch welche die Vögel auf den Ort der Auslegung der Giftstoffe aufmerksam gemacht werden.

Nach Baunacke (1) verwendet man zur Vergiftung der Rabenvögel nachfolgende Präparate:

Phosphorlatwerge, die bei hinreichend starkem Gehalt an Phosphor möglichst wenig nach Phosphor riecht.
„Delitia-Krähengift", der Chem. Fabrik Ernst Freyberg-Delitsch bei Leipzig.
„Corvidel" der Simerlingschen Apotheke in Neubrandenburg.
„Krähentod rapid" der Firma A. Degener-Swinemünde.
„Phosphorglycerin" der Drogerie Dr. Roeber-Bautzen.
„Krähengift" der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München.

Nach einem Berichte des Sekretariats der allgemeinen Verwaltung Mainz (2) werden Phosphorlatwergeköder nur bei absolutem Nahrungsmangel von Raben aufgenommen. Hingegen bewährten sich mit Zeliopaste versetzte Köder gut. Aus dem Berichte ist ersichtlich, daß es sich hierbei um ein langsam wirkendes Gift handelt.

Nach Rang (18) wurden nach dem Auslegen von Zeliokörnern keine toten Krähen vorgefunden, trotzdem die in großer Anzahl vorhandenen, durch Zeliovergiftung entstandenen Mäusekadaver in reichlichstem Maße von Krähen verzehrt wurden.

Lieber (14) empfiehlt für Maisversuche die von der „Krähenvertilgung in Freiburg i. Br. hergestellten „Gifteier".

Die sehr vorsichtigen und gefahrbringende Orte deutlich im Gedächtnis behaltenden Rabenvögel kann man auch durch wiederholtes Abschießen für längere Zeit verscheuchen. Bei den anderen Vogelarten nützt jedoch dieser Vorgang nicht viel. Ich konnte wiederholt bemerken, daß Sperlinge an dem einen Ende des Zuchtgartens unbesorgt ihr Unwesen trieben, während am anderen Ende auf ihre Kameraden geschossen wurde. Tauben sind etwas vorsichtiger, doch ist zu beachten, daß dieselben namentlich im ersten Morgengrauen schädigen.

Viel beachtet wurde der Vorschlag Freiherr von Berlepschs (3) zur Vertilgung der Sperlinge, der auf folgenden drei Tatsachen fußt:

1. Dem besonders stark entwickelten Geschlechtstrieb der Sperlinge.
2. Dem beim Haussperling für jedermann deutlich erkennbaren Unterschied der beiden Geschlechter.
3. Der Überzahl der Individuen männlichen Geschlechtes gegenüber den weiblichen Sperlingen.

Der Vorschlag geht nun dahin, das unter Punkt 3 erwähnte unnatürliche Zahlenverhältnis zwischen beiden Geschlechtern durch möglichst großen Abschuß der Weibchen, die durch das Fehlen des dunklen Kehlfleckes von den Männchen deutlich zu unterscheiden sind, weiterhin zu steigern. Beim Feldsperling, wo die beiden Geschlechter im Gefieder nur wenig unterschieden sind, läßt sich dieses Verfahren nicht anwenden. Die planmäßige Durchführung dieses Vorschlages würde sicherlich gute Erfolge zeitigen. Sie erfordert jedoch großzügige organisatorische Maßnahmen, deren Erörterung außerhalb des Gegenstandes der vorliegenden Abhandlung liegt.

Dasselbe gilt für das Ausnehmen der Nester der schädigenden Vögel zur Brütezeit, die Gründung von sogenannten Sperlingsklubs (M. Schwartz 21) und ähnliche Maßnahmen, welche die Massenvertilgung von Vögeln bezwecken.

### Vogelfallen und andere Fangmittel.

Zur Vertilgung der Sperlingsbrut bedient man sich vielfach eigens konstruierter Spatzenfallen, die in der Nähe von Fensteröffnungen angebracht werden und den Sperlingen als Nistgelegenheit dienen (Hiltner 8, Schwartz 21, Hollrung 10). Es gibt jedoch auch Fallen, die den Fang der erwachsenen Vögel in größerem Maßstabe ermöglichen (Sperlingsreußenfalle, beschrieben in Hollrung 10). Sperlinge lassen sich jedoch nach diesen, für die Massenvertilgung sonst recht zweckmäßigen Verfahren, aus dem Zuchtgarten nicht vertreiben. Hingegen können Krähenfallen (nach Hiltner 8, erzeugt von R. Weber in Haynau-Schlesien) im Zuchtgarten gute Dienste leisten, da sich nach dem Fange einiger Rabenvögel die übrigen bald aus der Umgebung verlieren.

Ganz ähnliche Dienste gegen Krähen leistet das Ausstreuen von Samen, Semmelbrocken und dergl., die mit Alkohol oder alkoholischen Getränken befeuchtet wurden (Hiltner 8, Baunacke 1). Die berauschende Wirkung des Alkohols behindert die Flucht der Rabenvögel, die nach dem Aufnehmen der Köder leicht gefangen werden können. Baunacke (1) empfiehlt ferner zum Krähenfang das Auslegen innen mit Vogelleim bestrichener und mit Fleischbrocken beköderter Papiertüten, die an den Vögeln

haften bleiben und deren Fang ermöglichen. Zum Krähenfang verwendet man ferner kleine, mit künstlichen oder ausgeblasenen Eiern von Rebhuhneigröße beköderte Schlageisen (Tellereisen), welche die Rabenvögel bald von den zu schützenden Parzellen fernhalten (Leeder 13, Rörig 20).

### Literatur.


1. Baunacke. Die Mittel zur Vertilgung von Krähen und anderen Rabenvögeln. Merkblätter der Sächsischen Pflanzenschutzgesellschaft Nr. 7.
2. Bericht des Sekretariats der allgemeinen Verwaltung Mainz. Bekämpfung der Raben in der Gemarkung von Mainz. Nachrichten über Schädlingsbekämpfung, 2, S. 120, 1927.
3. F. v. Berlepsch. Der gesamte Vogelschutz.
4. A. E. Brehm. Das Leben der Vögel. Leipzig 1921.
5. v. Dreger. Gesammelte Erfahrungen eines Pflanzenzüchters. Zeitsch. für Pflanzenzüchtung, 9, S. 101, 1923.
6. Fruwirth-Krafft. Pflanzenbau.
7. H. Gütschow. Maisversuche und Krähenplage. Mitt. d. D.L.G., 44, S. 677, 1929.
8. L. Hiltner, Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. Stuttgart 1909.
9. M. Hilzheimer. Wirbeltiere, in Schroeder Handbuch für Naturfreunde, II, 1912.
10. M. Hollrung. Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1923.
11. L. Kießling. Kurze Einleitung in die Technik der Getreidezüchtung. Berlin 1920.
12. H. Lang. Pflanzenzüchtung. Stuttgart 1910.
13. K. Leeder. Wildkunde und Jagdbetrieb. Wien 1918.
14. Lieber. Versuchsaufgaben und Versuchsdurchführung bei Mais. Mitt. d. D.L.G., 44, S. 677, 1929.
15. F. Matzenauer Sperlingsbekämpfung. Wiener landw. Ztg., 80, S. 154, 1930.
16. A. Mahner. Silomais und Krähenfrage. Landw. Fachpresse f. d. Tschechoslowakei, 7, S. 405, 1929.
17. Meyer-Bahlburg. Krähenabschuß bedeutet Engerlingszucht. Deutsche landw. Presse, 58, S.5, 1931.
18. Rang. Feldmäusebekämpfung in Holle (Oldenburg). Nachr. ü. Schädlingsbekämpfung, 5, S. 178, 1930.
19. Roederer, Comte de. La résistance des gallinacés à l'action toxique de la strychnine. Comptes rendus des séances de l'Académie d'agriculture de France, 13, S. 999, 1927.
20. G. Rörig. Ein Wort zur geplanten Krähenvergiftung. Mitt. d. D.L.G., 44, S. 553, 1929.
21. M. Schwartz. Gegen die Sperlingsfrage. Flugblatt Nr. 65 der Biol. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Berlin.
22. F. Schindler. Handbuch des Getreidebaus, Berlin 1923.
23. E. v. Tschermak. Beiträge zur Vervollkommnung der Technik der Bastardierungszüchtung. Zeitsch. f. Pflanzenzüchtung, 8, S. 1, 1921.
24. Ders. Die Technik der Bastardierung, in Fruwirth. Handb. d. ldw. Pflanzenzüchtung, Bd. 4.

# Über blattminierende Tenthrediniden-Larven an Birken.

Von Dr. Walter E. Ripper.

(Mit 10 Abbildungen.)

Eine nach den U.S.A. eingeschleppte Tenthredinide trat 1927 und in den folgenden Jahren epidemisch in Maine auf und verbreitete sich rasch in New Hampshire und Teilen von Massachusetts, eine große Gefahr für die Birkenbestände darstellend, da die Larven in Birkenblättern minieren: „In areas where white birch was the predominating tree whole hillsides and valleys appeared as if fire had swept through the stands." (Peirson 1929, S. 588.)

Da die weiße Birke[1]) in Maine das wertvollste Hartholz darstellt, sowohl als Rohmaterial als auch als Brennholz, und durch den Minierfraß der Blattwespen Zuwachsverzögerungen am Holz bis zu 50 % verursacht wurden, begann man sofort Untersuchungen zwecks Bekämpfungsmaßnahmen. Dabei stellte sich heraus, daß von eingesammelten Larven nur 0,01 % parasitiert war. Man wandte sich daher an das Bureau of Entomology um Erforschung der Parasitierungsverhältnisse der Blattwespe in Europa, der Heimat des Schädlings, durch die European station des Gipsy Moth Laboratory. Bei dieser Arbeit wurden auch die anderen europäischen Birkenblattwespen — soweit sie Minierer sind — beobachtet; da über diese Arten wenig bekannt ist, werden im folgenden die bisherigen Erfahrungen an einem österreichischen Massenauftreten berichtet.

Die Art, die in den U.S.A. zur Gefahr der Birkenbestände wurde, ist *Phyllotoma nemorata* Fall., eine in Europa verbreitete, vorwiegend nordische Art, die aber anscheinend nicht leicht in größeren Mengen auftritt. In Österreich ist ein Massenauftreten nie bekannt geworden und es war vielleicht nur ein glücklicher Zufall, als der Verfasser ein solches auf Mooren des Waldviertels (Ober- und Nieder-Österreich) auffinden konnte, geleitet von dem Gedanken, *Phyllotoma* in den Gebieten des Birkenvorkommens zu suchen, wo nordische Arten gefunden werden. In den von mir besuchten Beständen minieren außer *Phyllotoma* noch 3 Tenthrediniden-Arten in Birkenblättern, von denen 2 sehr häufig sind und vielfach Schadauftreten verursachen, aber wenig beachtet sind, da bei uns die Birken im Forstbetrieb wenig geschätzt sind (Verwendung als Wagnerholz und Brennholz). In rauhen Gebieten, wie im Waldviertel ist die Birke in Frostlagen als Schirmbaum wichtig, doch ist in diesem Falle das ± gute Gedeihen derselben nicht von großer Bedeutung.

[1]) *Betula alba* (= *B. pubescens*).

## Die Unterscheidung der Birkenblattwespen-Minen.

Von den vielen übrigen Birkenmienen sind die der Blattwespen an folgenden Merkmalen zu unterscheiden:

Es sind Platzminen, ohne oder mit Exkrementen, die aber nie in fadenartigen Schnüren zusammenhängen (wie bei *Eriocrania*), auch nie in konzentrischen schwarzen Flecken angeordnet sind (wie bei *Cemiostoma* und manche *Nepticula*-Arten). Die Epidermis ist glatt oder (bei abgetrockneten Blättern) gerunzelt, jedoch nie in Quer- oder Längsfalten gelegt (wie bei *Lithocolletis*, *Ornyx* und *Gracilaria*). Larven mit 1 Ocellus, pedes spurii an Abdominalsegment 2—8 und 10.

Die Tenthrediniden, die ich an Birkenblättern minierend fand, sind:

*Phyllotoma nemorata* Fall.,
*Scolioneura betulae* Zadd.,
*Scolioneura* sp.
*Fenusa pumila* Klg.

Die Minen und Larven dieser Arten lassen sich nach folgendem Schlüssel trennen: (Eine Schmetterlingslarve wurde auch einbezogen, da deren Mine unter Umständen mit einer Blattwespenmine verwechselt werden kann.)

A. Mine ohne oder fast ohne Kot, Stelle der Eiablage dunkel verfärbt. (Vgl. Abb. 1). Larve ohne schwarze Flecke auf der Ventralseite des Meso- und Metathorax (Abb. 2). Überwintert in der Mine. Überwinterungszelle Abb. 5, 6. *Phyllotoma nemorata.*

AA. Mine mit Kot . . . . . B.

B. Epidermis der ganzen Mine pustelartig, rötlich verfärbt, Larve verspinnt sich zur Überwinterung in der Mine. Rote Schmetterlingsraupe. . . . . *Atemelia torquatella.* (Lep.)

BB. Epidermis höchstens am Beginn des Fraßes pustelartig, Larven verlassen zur Überwinterung die Blätter. Larven haben ventral einige schwarze Flecke. . . . . C.

C. Beginn des Minierfraßes an der Mittelrippe, pustelartig. Mine meist durch Seitenrippen des Blattes begrenzt. Larve ohne schwarzen Chitinring um die Analbeine. (Vgl. Abb. 10.) *Fenusa pumila.*

CC. Beginn des Minierens am Blattrand. Mine erstreckt sich über einen großen Teil des Blattes. Larve besitzt einen Chitinring um die Nachschieber (Abb. 8, 9). . . D.

D. Mine erreicht auf lange Strecken den Rand des Blattes. Larve besitzt außer auf den Abdominalbeinen auch lateral am Abdomen schwarze Flecke. (Vgl. Abb. 7, 8.) . . . . . *Scolioneura betulae.*

DD. Mine nahezu allseits von unbefressenem Blattparenchym umgeben, nur durch einen schmalen (mitunter etwas pustelartigen) Gang mit dem Blattrand verbunden. Larve besitzt lateral keine schwarzen Flecke. . . *Scolioneura sp.*

*Phyllotoma nemorata* Fall.

Dem hochspezialisiertem Gattungscharakter entsprechend findet man bei dieser Art morphologisch und ökologisch von den anderen Blattwespen abweichende Verhältnisse. Das Ei ist zweimal so lang wie breit, regelmäßig oval, an der Oberfläche glatt, grauweiß und wird in den Blattrand abgelegt, in die Basalecke eines Blattzahns, wodurch an dieser Stelle am Blattrand gleich nach der Ablage eine dunkle Verfärbung des Blattgewebes eintritt. (Vgl. Abb. 1, 5, 6.)

Abb. 1. Mine mit Larve von *Phyllotoma nemorata* an *Betula pubescens*. Vergr. 1.8mal. E verfärbte Stelle der Eiablage.

An diesen Verbräunungen kann man die Anzahl der in ein Blatt abgelegten Eier erkennen, wenn auch nicht alle Larven fortkommen. Ich fand bei unserem Auftreten maximal 2 Eier pro Blatt, während beim nordamerikanischen Auftreten bis 12 Eier auf einem Blatt gezählt wurden. Die Larve, die in Maine nach einer Eiruhe von 12 Tagen schlüpft, frißt nun eine Platzmine, die ganz bis an den Blattrand heranreicht, mit gleichmäßig glatter Epidermis. In den ersten 4 Larvenstadien verändert sich die Larve recht wenig, im fünften dem letzten fressenden Stadium wird der Kopf mehr ventrad gestellt.

In diesem Stadium ist die Larve ausgewachsen 8—9.5 mm lang: Körper depreß, bauchseits abgeflacht. Körpergestalt buprestoid, indem der Thorax gegenüber dem Abdomen verbreitert ist — der Mesothorax ist das breiteste Segment — und das Abdomen caudad stark schmäler wird. Auch der Kopf ist depreß, zum Teil in den Prothorax, der stark cephalad abfällt, einbezogen. Der Prothorax trägt dorsal ein dunkelbraunes, median geteiltes Prothorakalschild. Ventral ein braunes Sternum, das jederseits einen Wulst umschließt, der der Fortbewegung dient, an Stelle der laterad gerichteten kurzen Stummelbeine. Diese sind fleischig, aus 4 Segmenten, von denen das letzte mikroskopisch ist, ohne Klaue. Auch am Meso- und Metathorax ist ein (viel kleineres) Sternum ausgebildet. Das Abdomen hat an den Segmenten 2—8 pedes

spurii, ebenso am 10. Segment. Diese Analbeine sind median zu einem einzigen Fuße vereinigt, der cephalad und lateral von einem braunen, bezahnten Chitinring umschlossen wird (Abb. 2).

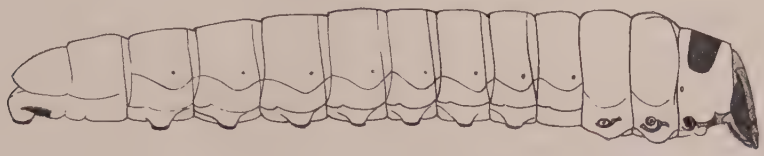

Abb. 2. Larve (V. Stadium) von *Phyllotoma nemorata*. Vergr. 10 mal.

Die Larve frißt vom 1. bis zum 5. Stadium in das Birkenblatt eine große Platzmine, für die das fast vollständige Fehlen des Kotes und der Exuvien in der Mine charakteristisch ist. Am Blattrand findet sich fast stets eine Stelle, wo die Epidermis der Ober- und Unterseite klafft, und durch diese Öffnung wird der Kot aus der Mine herausgebracht.

Die ausgewachsene Larve häutet sich nun zum VI. Stadium, das durch den Verlust der braunen Färbung der Chitinteile auffällt. Nur die Mandibeln und Teile des Tentoriums sind braun gefärbt. Sehr interessant sind die Veränderungen der Form der Mandibel. Bei anderen blattminirenden Tenthrediniden ändert sich diese nicht wesentlich, bei *Phyllotoma* aber kommt es zu einer völligen Umwandlung der breiten, blattförmigen Mandibel (vgl. Abb. 3) zu dolchförmigen (Abb. 4), die

Abb. 3. Mandibel des V. Stadiums von *Phyllotoma nemorata*.

Abb. 4. Mandibel des VI. Stadiums von *Phyllotoma nemorata*.

zur Nahrungsaufnahme nicht mehr geeignet sind und offenbar bei der Arbeit an der Überwinterungszelle Verwendung finden. Mit dieser Arbeit im Zusammenhang steht auch eine enorme Vergrößerung der Speicheldrüsen auf ein Vielfaches der Ausbildung dieses Organs im 5. Stadium; die Speicheldrüsen sind fast so lang wie der Körper der Larve.

In der Mine verfertigt nun die Larve des 6. Stadiums einen diskusförmigen Kokon von 6,5—11,5 cm Durchmesser, das Hibernaculum, in dem sie überwintert. Die Lage desselben ist verschieden: Oft wird aus dem unbefressenen Parenchym des Blattes ein kreisförmiges Stück

herausgefressen, oft findet sich die Zelle frei im Lumen der Mine gefertigt. Nach Eintritt der ersten Herbstfröste, in der Zeit von Mitte September bis Mitte Oktober werden die Zellen gesponnen. Bald darauf fällt das Blatt ab und am Boden überwintert die Larve und verpuppt sich im nächsten Frühjahr.

Nach kurzer Puppenruhe (in Maine 10 Tage) schlüpfen die Imagines. Über deren Biologie und die Generationsverhältnisse konnten heuer noch keine Untersuchungen angestellt werden.

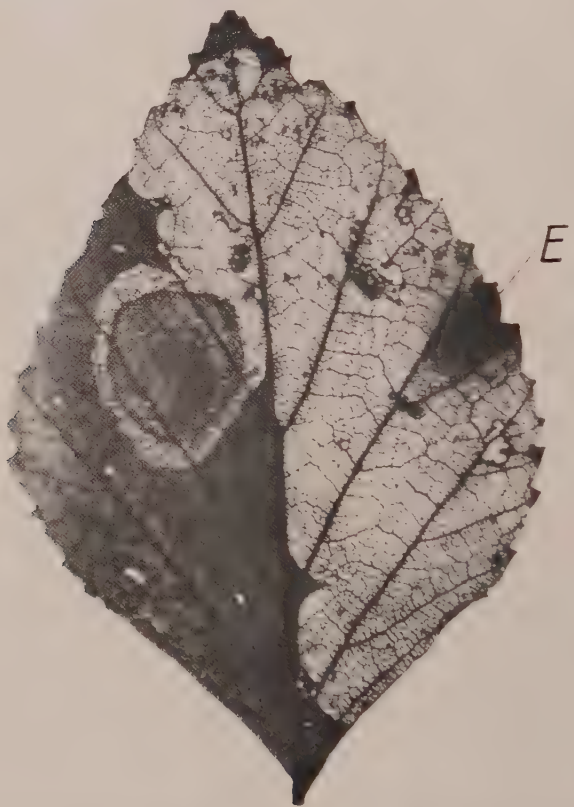


Abb. 5. Überwinterungszelle in der Mine von *Phyllotoma nemorata*. Vergr. 2 mal. Parenchym für die Zelle kreisförmig ausgefressen. E verfärbte Stelle der Eiablage.

*Phyllotoma* findet sich hier an *Betula pubescens* (= *alba*) und *verrucosa*.

Einzelne Minen fand ich auf beiden Arten in verschiedenen Lagen, starken Befall aber nur auf Mooren. Auch da ist der Befall verschieden: Bevorzugt werden Birken mit schönem Laub, besonders großblättrige Bäume, die geschützt stehen. Blätter mit *Eriophyes rudis* und mit Rostkrankheiten waren nie miniert. Als Maximum fand ich auf 5 $1\frac{1}{2}$ m hohen Bäumchen 328 *Phyllotoma*-Minen. Am stärksten befallen waren

folgende Moore des Waldviertels (Ober- und Nieder-Österreich): Tannerau, Leopoldsteiner Au, Einsiedlerau, Melonau, Hirschau. Diese Moore sind zerstreut liegende Hochmoore (Seehöhe 800—950 m), für die folgende Pflanzen charakteristisch sind: *Pinus montana v. vuliginosa*, *Vaccinium vitis idaea*, *Vaccinium oxycoccus*. Das Klima war sehr rauh.

Zur Frage der Bekämpfung: Minirenden Blattwespen ist im allgemeinen schwer beizukommen, da Insektizide oft wenig Erfolg haben. In Maine erwiesen sich Kalziumarsenat und Flugzeugbekämpfung mit

Abb. 6. Überwinterungszellen in der Mine von *Phyllotoma nemorata*. Vergr. 2mal. Zellen frei im Lumen der Mine. E verfärbte Stelle der Eiablage.

Schwefelkalk als erfolglos, hingegen brachte Nikotinsulfat gute Ergebnisse.

Eine einfache Bekämpfung, die bei unseren Löhnen tragbar ist, wäre Vernichtung der Überwinterungszellen nach dem Laubfall. Das Laub befallener Bestände müßte zusammengerechnet werden und sodann verbrannt oder verkauft werden. Bei uns sind Gegenden mit größeren Birkenbeständen so rauh, daß mangels an Stroh Waldstreunutzung ohnedies in Gebrauch ist. Man müßte die Abnehmer der Birkenstreu

anweisen, die Streu, so wie sie aus dem Stalle kommt, zunächst einige Zeit auf großem Komposthaufen liegen zu lassen, bevor sie als Dünger auf die Felder geführt wird. Die Erhitzung des Komposthaufens würde die überwinternden Larven töten. Fehlt der Absatz für die gerechnete Streu und scheut man aus bodenkundlichen Überlegungen eine Streuverbrennung, kann durch Zusammenbringen auf große Haufen (bei nassem Wetter auszuführen) eine genügende Erhitzung erzielt werden, um die Larven zu töten. Späterhin kann das Laub wieder auseinander gebracht werden, so einer Bodenverarmung vorbeugend.

### *Scolioneura betulae* Zadd.

Diese Art ist der häufigste Birkenminierer im untersuchten Gebiet, der Befall vielfach so stark, daß vollbelaubte Bäume gelb werden, da die meisten Blätter miniert sind. Auch diese Art befällt *Betula verrucosa* und *B. pubescens*, von der letzten Art aber stets nur die rauhen, filzigen Blätter der jungen Sträucher und Baumspitzen.

Auch *Scolioneura betulae* legt ihre Eier im Blattrand ab, ohne jedoch im umgebenden Gewebe durch die Eiablage die für *Phyllotoma* charakteristische Verbräunung hervorzurufen. Ansonsten ist die Mine der von *Phyllotoma* sehr ähnlich. Doch ist die *Scolioneura*-Mine mehr aufgetrieben, weil die Larve weniger depress und lebhafter ist. Vor allem ist sie stets geschlossen, so lange die Larve frißt, sodaß der gesamte Kot in der Mine liegt und in Ecken und Blattzähne zusammengebeutelt wird.

Wieder unterscheiden sich die ersten 5 Larvenstadien von dem folgenden beträchtlich. Die Larve des fünften Stadiums (Abb. 7)

Abb. 7. Larve (V. Stadium) von *Scolioneura betulae*. Vergr. 10 mal.

mißt 9 mm in der Länge. Körper etwas depreß. Thorakalsegmente etwas breiter als das caudad schmäler werdende Abdomen. Auffallend die harlekinartige Fleckung des weißen Körpers. Dazu kommt dorsal und auf den seitlichen Wülsten schwarze kutikulare Emergenzen. Kopf depreß, stark chitinisiert und je nach dem Stadium mehr oder weniger pro- bez. orthognath. Er ist nur wenig (im 5. Stadium fast gar nicht) in den Prothorax einbezogen. Dieser fällt cephalad ab. Thorakalsegmente breiter als hoch, untereinander gleich breit. Dorsal ein großes, dunkelbraunes Prothorakalschild, ein kleines am Schild am Mesothorax und laterad davon auf diesem und dem Metathorax jederseits ein kleines, dorsales Schildchen. Ventral am Prothorax ein großes Sternum und auf

den folgenden 2 Segmenten kleine, schwarze Sterna. Thorakalbeine schwarz, mit 5 Segmenten, mit Klaue, sehr laterad gestellt. Mediad davon am Meso- und Metathorax Kriechwülste. Abdomen nimmt caudad an Breite zu; Ventral am ersten Abdominalsegment ein sehr kleines, schwarzes Schildchen, lateral auf Wülsten 3 schwarze Flecken und zwar caudad des Stigmas, unter diesem, und oberhalb des Abdominalbeins. An der Vorderfläche des Abdominalbeins ebenfalls ein schwarzer Fleck. Abdominalbeine auf den Segmenten 2—8 und 10. Die Analbeine median vereinigt, von einem schwarzen Chitinring umschlossen, der cephalad in eine Spitze ausgezogen ist (Abb. 8). Da die Larve nach der fünften Häutung weiter frißt, sind die Änderungen bei dieser Häutung nicht so tiefgreifend wie bei *Phyllotoma*. Doch scheint die Larve am ersten Blick sehr verändert, weil die schwarzen Flecke verschwinden. (Größe 6—11 mm.) Auch Kopf und Beine sind im 6. Segmento ockerfarben, dagegen finden sich auf jedem Segment dorsal 2 hellgraue Querbinden, die median geteilt sind. Körperform ist nicht mehr depreß, Beine ventral. Die Speicheldrüsen sind stärker entwickelt (ohne die Dimensionen von *Phyllotoma* zu erreichen), die Drüsenzellen traubig angeordnet. Dagegen sind die Mandibel wie im 5. Stadium entwickelt (bezahnt), was die Lebensweise bedingt:

Die Larve frißt im 6. Stadium noch und verläßt dann durch ein Loch, das sie in die Epidermis schneidet, die Mine und fällt zu Boden. Das Verlassen der Minen beginnt bei uns Ende September und dauert bis tief in den Oktober, sowie die Verhältnisse ungünstig werden, wenn das Blatt leergefressen ist, auch beim Abtrocknen von abgepflückten Blättern. Die Larve bohrt sich dann in den Boden und verfertigt dort aus Erdklümpchen mittels des Spinndrüsensekretes einen Kokon, in dem sie überwintert. Im nächsten Frühjahr findet dann die Verpuppung statt und nach kurzer Puppenruhe schlüpft die Blattwespe.

Leicht mit diesen Minen sind die Minen einer

*Scolioneura* sp.

zu verwechseln.

Diese fand ich nur auf *Betula pubescens*, doch habe ich in der Minensammlung bei Dr. Hering auch *Betula verrucosa*-Minen derselben Art gesehen. Das Ei wird auch hier in den Blattrand abgelegt; von diesem Weg führt ein ganz kurzer, schmaler Gang, dessen Epidermis mitunter ein wenig pustelartig ist, in eine blasig aufgetriebene Platzmine, die fast nie auf längerer Strecke den Rand des Blattes erreicht. In der Mine finden sich große Anhäufungen des Kotes. Wie die Mine, so ist auch die Larve von der von *Scolioneura betulae* verschieden, indem ihr die vielen schwarzen Flecken fehlen, die dieser das harlekinartige Aussehen geben. Am klarsten werden die auffallendsten Unterschiede in tabellarischer Nebeneinanderstellung:

| | *Scolineura betulae* (Abb. 8) | *Scolineura sp.* (Abb. 9) |
|---|---|---|
| Kopf: . . . . . | dunkelbraun | hellockerfarben |
| Abdominalsegmente 2—8. | 3 laterale schwarze Flecke und ebensolche an der Vorderseite der Abdominalbeine | Schwarze Flecke nur an der Vorderseite der Abdominalbeine |
| Abdominalsegment 9. . . | Ein lateraler und ein ventraler, schwarzer Fleck an Stelle des Abdominalbeins | Nur an Stelle des Abdominalbeins ein schwarzer Fleck |
| Abdominalsegment 10 . | Analbeinring cephalad spitz ausgezogen. | Analbeinring cephalad breit vorspringend. |

In Berlin hat mir vor kurzem Prof. Hering dieselbe Mine gezeigt und mitgeteilt, daß er die Art züchtet. Die Zugehörigkeit dieser interessanten Mine wird daher bald von diesem Forscher geklärt sein.

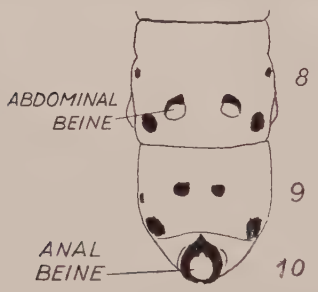


Abb. 8. *Scolioneura betulae.* Hinterende der Larve (V. Stadium) von ventral.

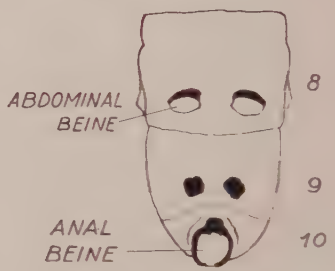


Abb. 9. *Scolioneura sp.* Hinterende der Larve (V. Stadium) von ventral.

### *Fenusa pumila* Klg.

Das ist die kleinste unter den minierenden Birkenblattwespen, ebenfalls sehr häufig. Oft ist fast jedes Blatt eines Bäumchens befallen, vielfach von mehreren Larven, sodaß auch diese Art sehr schädlich sein kann. Ich habe diese nur an *Betula verrucosa* gesehen.

Die Eiablage erfolgt — im Gegensatz zu den bisher behandelten Arten — in Ecken von Blattnerven, meist zwischen dem Haupt- und Seitennerven eines Blattes. Von dort nimmt die Mine ihren Ausgang mit einem rötlich verfärbten, pustelartigen Anfangsteil, der dann in eine Platzmine übergeht, in der zunächst das Parenchym nur unvollkommen ausgefressen wird, sodaß dieser Teil der Mine in der Durchsicht grün erscheint. In den nächsten Stadien dehnt dann die Larve die Minen bis an die Blattnerven aus, die dann die Mine begrenzen. Das ist für die *Fenusa*-Minen sehr charakteristisch, wenn auch in kleineren Blättern von letzten Stadien manchmal der Fraß über größere Teile des Blattes ausgedehnt wird. Auch diese Mine ist geschlossen, der Kot bleibt daher in der Mine. Auffallend ist oft die große Anzahl von Minen,

die man auf einem Blatt findet, solange die Larven klein sind; doch scheinen sehr viele frühzeitig einzugehen.

Die Larve (5. Stadium) ist depreß, Thorax etwas breiter als das Abdomen, das am caudalen Ende plötzlich schmäler wird. Kopf depress, in den frühen Stadien mehr prognath als später, mit spärlichen Borsten, zum Teil in den Prothorax einbezogen. Prothorax cephalad abfallend, mit dunkelbraunem Prothorakalschild und ebensolchem Sternum. Ebenso auf dem Meso und Metathorax dunkle Sterna. Thorakalbeine kurz, stummel-förmig, mit 4 Segmenten. Das Abdomen trägt am 1. Abdominalsegment ventral ein ebenso großes schwarzes Schild wie auf den vorhergehenden Segmenten. Abdominalbeine am 2.—8. Segment, dagegen fehlen Analbeine vollständig. Superanal findet sich median ein konischer, braun chitinisierter Vorsprung, der für *Fenusa* charakteristisch ist (Abb. 10). Auch diese Larve verliert bei der Häu-

Abb. 10. Larve von *Fenusa pumila* (V. Stadium). Vergr. 10 mal.

tung zum 6. Stadium ihre braune Farbe und beißt dann im 6. Stadium ein Loch durch die Epidermis der Mine, um im Erdboden zu überwintern und sich erst im Frühjahr zu verpuppen.

Auch bei dieser Art ist die Generationsfrage noch nicht geklärt. Das Studium dieser Frage und vor allem die Fortsetzung der Untersuchung über die Parasiten der minierenden Birkenblattwespen sind Hauptpunkte des Programms für die nächste Saison.

**Literatur:**

Enslin, E., Tenthredinoidea Mitteleuropas, 1914.

Hering, M., Ökologie blattminierender Insektenlarven. 1926.

Hering, M., Minenstudien. Zeitschr. angew. Entom., **13**, 156. 1929.

Needham, J. J., Frost, S. W., Tothill, B. H., Leaf Mining Insects. 1928.

Peirson, H. B., Observations on birch leaf mining sawfly. J. Economic Ent., **22**, 588—594. 1929.

Peirson, H. B., Taylor, A. H., Wilkins, A. H. Progreß Report on birch leaf miner problem. Maine Forest service. Circ. 1. 1930.

Yuasa, H., A classification of the Larvae of the Tenthredinoidea. Illinois Biol. Monogr. VII. 1922.

# Beobachtungen über den Befall der Kultur- und Zierpflanzen durch blattminierende Insekten.

Von Dr. Georg Voigt in Geisenheim am Rhein.

**Inhalt:** I. Die Herbstminen des *Ceutorrhynchus contractus* Marsh. nebst Bemerkungen über die Generationenzahl einiger *Ceutorrhynchus*-Arten. II. Kulturpflanzen als Not- und Zufallssubstrate blattminierender Insekten. 1. Über eine Beschädigung der Sommerastern durch die Minen der *Dizygomyza bellidis* Kaltenbach. — 2. Über den Befall der Forsythien durch die Fliedermotte. — 3. Eine *Ornix*-Mine auf dem Wilden Wein. — 4. Eine Mine der Nelkenminierfliege, *Dizygomyza flavifrons* Mg., auf dem Goldlack. — III. Epidemologische und terminologische Bemerkungen über die Fraß- und Substratinstinkte blattminierender Insekten. — IV. Über Minenepidemien an Kulturpflanzen und über die regionale Verbreitung der Minierinsekten.

## Erste Mitteilung.

### I. Die Herbstminen des *Ceutorrhynchus contractus* Marsh. nebst Bemerkungen über die Zahl der Generationen einiger *Ceutorrhynchus*-Arten.

In meiner ersten Arbeit über die Beschädigungen des Goldlacks und einer verwandten kreuzblütigen Zierpflanze durch die Minen des *Ceutorrhynchus contractus* Marsh.[1]) (Diese Zeitschrift. Band 40.1 930. Heft 11, Seite 492—505) habe ich die Frühjahrsminen dieses Käfers eingehend beschrieben. Die wissenschaftliche Genauigkeit verlangt eine Berichtigung meiner Ansichten in einem Punkte, nämlich soweit es sich um die Zahl der Generationen dieses Käfers im Laufe einer Vegetationsperiode handelt. Orientierende, bei Zimmertemperatur ausgeführte Zuchten hatten eine für Käfer verhältnismäßig sehr kurze Entwicklungszeit ergeben, aus der ich die Möglichkeit mehrerer Frühjahrsgenerationen glaubte ableiten zu können. Feststellungen, die im Herbst 1930 gemacht wurden, veranlaßten jedoch weitere Studien, deren Ergebnis ich in den folgenden Zeilen niedergelegt habe. Aus ihnen geht deutlich hervor, daß die Frage nach der Zahl der Generationen dieses Käfers noch keineswegs geklärt ist und weitere, systematische Zuchten während einer vollen Vegetationsperiode durchzuführen sind.

Während der sehr heißen Trockenperiode[2]) im Juni 1930 waren die Käfer von ihrer Nährpflanze verschwunden und in ihre Sommer-

[1]) Über die Lebensweise dieses Käfers findet sich in dem bekannten Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Abteilung Tierische Parasiten von Sorauer-Reh, 1928, II, Seite 288 folgende zu berichtigende Angabe: „lebt in Wurzelgallen an *Brassica arvensis* ...“!

[2]) Vergleiche die Tabelle der meteorologischen Werte am Ende dieser Arbeit, Seite 201.

verstecke gewandert. Auch die Minen waren von den Larven verlassen oder wiesen nur noch abgestorbene Larven auf. Im Juli, August und September konnten weder Käfer noch junge Minen mit Larven am Goldlack oder anderen Kreuzblütlern aufgefunden werden. Überraschenderweise stellte ich Mitte Oktober frische Fraßtupfen (Reifungsfraß der ♀♀!) des Käfers fest und fand bei genauerem Zusehen ein Pärchen in Kopula. Einige Zeit später waren auf den Pflanzen wieder neue Minen in Anzahl anzutreffen, jedoch war der Befall gegenüber ihrem massenhaften Vorkommen im Frühjahr nur gering zu nennen. Die Mehrzahl der Larven verließ die Minen bis zum Anfang des Winters, ein gewisser Prozentsatz wurde jedoch auch im Winter (Monate Dezember bis Februar) noch in den Minen lebend angetroffen. Diese Beobachtungen wurden in einem südexponierten Vorgarten und in einer privaten Gärtnerei in Geisenheim gemacht, die gleichsfalls nach Süden gelegen war. Dagegen konnten an den in den halbschattigen Parkrabatten der Geisenheimer Lehr- und Forschungsanstalt ausgepflanzten Goldlackstöcken weder Minen noch Käfer im Herbst und Winter festgestellt werden. Um Minen oder um Eiablagen aus dem Frühjahr konnte es sich nicht handeln, denn die Pflanzen waren erst im Sommer neu aus Samen herangezogen worden. Soweit überständige, abgeblühte, zweijährige Stöcke befallen waren, waren die Frühjahrsblätter vergilbt und abgefallen und völlig durch neues Sommerlaub ersetzt worden. Bei der kurzen Beobachtungszeit ließ sich natürlich nicht mit Sicherheit feststellen, ob es sich bei den Herbstminen um eine selbständige Herbstgeneration des Käfers handelte, oder ob sie zu einer besonderen Herbstrasse gehören, deren Zyklus durch die im Winter in den Minen verbleibenden Larven teilweise in die Frühjahrsgeneration übergreift. Es war leider versäumt worden, da an die Möglichkeit einer Herbstgeneration nicht gedacht worden war, die im Frühjahr geschlüpften Käfer einzuzwingern und im Herbst auf neue Nährpflanzen zu setzen. Bei der außergewöhnlich langen Vegetationsperiode des Jahres 1930 wären immerhin die Bedingungen für die ausnahmsweise Entwicklung einer Herbstgeneration vorhanden gewesen, indem sich ein Teil der Jungkäfer der ersten Generation nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe oder nach dem Verlassen des Sommerlagers zur Eiablage anschickte.

Ich hoffe, daß es gelingt, die Frage in diesem Jahr durch fortlaufende Zuchten zu klären. Gerade bei minierenden Insekten liegen die Verhältnisse recht einfach und es ist jederzeit möglich, die Blätter auf das Vorhandensein von Larven in den Minen zu prüfen. Auch ist Goldlacklaub wohl während des ganzen Jahres vorhanden, sodaß die Larven während des ganzen Jahres ihren Tisch gedeckt finden. Die Blätter halten einige Grade unter Null gut aus ohne zu erfrieren und leiden nur,

wenn sie sehr stark nach einer Frostnacht von der Sonne getroffen werden. Bei unserer lückenhaften Kenntnis der Zahl der Generationen vieler Ceutorrhynchen wären genauere Feststellungen von Wert, leben doch auf Wildpflanzen (Cruciferen) noch eine ganze Reihe von Arten, deren Erscheinen auf Kulturpflanzen noch gelegentlich zu erwarten ist. So streiften Neresheimer und Wagner (Deut. Ent. Zeitschr., 1924, Seite 161) allein von *Alliaria officinalis* D. C. auf lichten Waldstellen bei Finkenkrug folgende Arten: *C. roberti ssp. alliariae* Bris., *C. pleurostigma* Marsh., *C. contractus* Marsh., *C. constrictus* Marsh., *C. chalybaeus* Germ. und *C. scrobicollis* N. W.

Von dem Kohlwurzelgallenrüßler, *C. pleurostigma*, wurde allgemein das Bestehen zweier Generationen angenommen (und dies hatte mir auch die Möglichkeit mehrerer Generationen bei *C. contractus* suggeriert), eine Ansicht, die jedoch nach neueren Forschungen nicht mehr haltbar ist. Die Verhältnisse werden bei den *Ceutorrhynchus*-Arten etwas verwirrt, daß mehrere Larvenstadien nebeneinander vorkommen, was wieder seinen Grund in der ziemlich geringen Vermehrungspotenz dieser Käfer hat. Bei der gegenüber der Winzigkeit der meisten Arten recht bedeutenden Größe ihrer Eier können jedesmal nur eine geringe Anzahl gleichzeitig heranreifen und die ♀♀ bedürfen vor jeder Eiablage eines längeren Reifungsfraßes, während die ♂♂ sofort vermehrungsbereit sind.[1]) So zieht sich die Eiablage oft Monate lang hin und es werden mehrere Generationen dem Beobachter vorgetäuscht. Da aus der Literatur über diese Frage sehr wenig zu entnehmen ist, wandte ich mich an Herrn Dr. Speyer-Stade, der die Freundlichkeit hatte, mir seine zum Teil noch unveröffentlichten Erfahrungen über die Generationenzahl der von ihm näher untersuchten *Ceutorrhynchus*-Arten mitzuteilen. Wegen der allgemeinen Bedeutung dieser Angaben lasse ich das Wesentliche seiner Ausführungen hier folgen.

„Die mir näher bekannten *Ceutorrhynchus*-Arten[2]) besitzen alle nur eine Generation. Bei *C. assimilis* Payk., dem Kohlschotenrüßler, ist das erklärlich. Dagegen sollte man glauben, daß es für die stengelbewohnenden *C. rapae* Gyll. und *napi* Gyll. die Möglichkeit für mehrere Generationen gäbe. Trotzdem kenne ich nur eine. Auch bei *C. rübsaameni* Kolbe, dem Kohlblatt-Gallenrüßler, und *C. quadridens* Panz., dem gefleckten Kohltriebrüßler, fand ich nur eine Generation. Besondere Beachtung verdient *C. pleurostigma* Marsh. (= *C. sulcicollis* (Thoms)

[1]) Speyer, W., Der Kohlgallenrüssler, *Ceutorrhynchus Leprieuri* a. *Rübsaameni* Kolbe, Mitteilungen der Biologischen Reichsanstalt, Heft 21, 1921. Jahresbericht der Anstalt für 1920, Seite 192.

[2]) Börner, C., mit Blunck, H., Speyer, W. und Dampf, A., Beiträge zur Kenntnis des Massenwechsels (Gradation) schädlicher Insekten. Arb. Biol. Reichsanstalt, X., Heft 5, Berlin 1921.

Germ.), der Kohlwurzel-Gallenrüßler. Jahrzehntelang glaubte man an zwei Generationen, in Wirklichkeit sind es zwei mehr oder weniger voneinander unabhängige Entwicklungskreise . . . . .[1]) Ich konnte die Verhältnisse einwandfrei in Naumburg klären, kam aber leider nicht zur Publikation. Später hat P. Isaac (Ann. appl. biology, Juli 1923, Cambridge, S. 151—170) auf Grund genauer Untersuchungen die gleiche Ansicht von einer Herbst- und Frühjahrsrasse geäußert. Es ist wohl möglich, daß derartige biologische Überschneidungen auch bei anderen *Ceutorrhynchus*-Arten das Vorhandensein mehrerer Generationen vortäuschen . . . . .".

Ob und in welcher Weise die Entwicklungsverhältnisse bei dem Minier-Rüßler, *C. contractus* Marsh., andere sind als bei den genannten Arten, müssen die Züchtungsversuche ergeben.

II. Kultur- und Zierpflanzen als Not- und Zufallssubstrate blattminierender Insekten.

Vorbemerkung:

Aus den zahlreichen Beobachtungen über das regionale Vorkommen und über den Befall der Kultur- und Zierpflanzen durch minierende Insektenlarven, die im letzten Jahrfünft vom Verfasser angestellt wurden, seien im folgenden einige Fälle herausgegriffen, die das Gemeinsame besitzen, daß die betroffenen Nährpflanzen nicht als normale, von den fraglichen Minierinsekten regelmäßig befallene Substrate anzusehen sind, sondern daß sie nur infolge ganz besonderer äußerer Umstände (Nahrungsmangel, Verschlagenwerden usw.) von den in Legenot befindlichen ♀♀ mit Eiern belegt werden. Die sich trotz des ungewohnten Futters ganz normal entwickelnden Larven legten die für die betreffende Insektenspezies typischen Minen an und beendeten ihren Zyklus in gewohnter Weise.

Im Anschluß an die geschilderten Vorkommnisse werden einige epidemologische und terminologische Bemerkungen folgen, zu denen diese Fälle die Anregung gaben.

1. Über eine Beschädigung der Sommeraster (*Callistephus sinensis* (L.) Nees) durch die Minen der *Dizygomyza bellidis* Kaltenbach.

Von der Sommeraster, *Callistephus sinensis* (L.) Nees[2]) sind bisher noch keine minierenden Insektenlarven beschrieben worden. Seit einigen

[1]) Vergl. auch Sorauer-Reh (l. c.) 1928. II, Seite 286, (der Verfasser).

[2]) Diese erst 1728 von d'Incarville und A. de Jussieu eingeführte, aus Japan und China stammende Pflanze gehört scheinbar zu den gesundesten Elementen unserer Ziergärten. Literaturangaben über Beschädigungen und pilzliche Krankheiten sind äußerst selten. Allein die sogen. „Welkekrankheit",

Jahren werden durch mich die in den hiesigen Anlagen und auf den zur Schnittblumengewinnung dienenden Beeten ausgepflanzten Sommerastern auf das Vorkommen von Blattminen kontrolliert. Außer zwei vereinzelten Ophionomien[1]), die zur Zeit noch ungezüchtet und ungedeutet sind, deren Erreger jedoch — nach freundlicher Mitteilung des Herrn Hering-Berlin — zur artenreichen Gruppe der *Phytomyza albiceps* Mg. sens. lat. gehören, konnten an diesem Substrat bisher keine anderen Minen, vor allem aber keine regelmäßig auftretenden Minierschäden festgestellt werden.

Um so überraschender war das Auftreten sehr zahlreicher, oberseitiger, weißlicher Platzminen auf Blättern und Brakteen der Sommerastern im Juli 1930. Sie wurden zuerst auf dem Friedhof von Geisenheim, etwas später auch auf den Schnittblumenbeeten einer privaten Gärtnerei und der Blumentreiberei der Geisenheimer Lehranstalt aufgefunden. Auch auf den Parkrabatten waren sie vereinzelt zu sehen.

Der Befall der Sommerastern durch die Mine scheint im Jahre 1930 recht verbreitet gewesen zu sein, denn ich konnte die gleichen Minen auch an verschiedenen Stellen in der Pfalz (Neustadt a. Haardt, Dürkheim) im August eintragen.

Die neuen Minen glichen ganz auffallend den von den Larven der *Dizygomyza bellidis* Kaltenbach erzeugten Platzminen, die Hering in seinen Minenstudien IX[2]) wie folgt beschreibt: „Die leicht kenntliche Mine ist eine große, oberflächliche, weißliche Blase, die so flach ist, daß sie sich im durchfallenden Licht nur ganz wenig abhebt. Der Kot liegt in der Mine in einzelnen Körnchen. Die Verwandlung erfolgt in der Mine in einem schwarzen Puparium". Dieser Beschreibung habe ich in bezug auf die Sommeraster nur hinzuzufügen, daß die auf den Brakteen dieser Pflanze auftretenden Minen wegen der Schmalheit derselben keine besondere Form erkennen lassen und nach dem Vorgang von Hedicke und Hering als Pantonome zu bezeichnen wären. Die auf den Brakteen erscheinenden Minen nehmen die ganze Breite dieser Organe ein.

---

eine durch verschiedene *Fusarium*-Arten verursachte Absterbeerscheinung, hat ein größeres Schrifttum veranlaßt. (Vergl. Th. Gante, Diese Ztschr., XXXVI, Heft 3/4, 72—79). Hier auch die weitere Literatur. Gelegentlich verursachen Wanzenstiche das Verkümmern ganzer Pflanzen oder befallener Pflanzenteile. Nacktschnecken fraßen nach Gante (l. c.) an Stengelpartien, die durch eine nicht näher untersuchte Bakterienweichfäule verändert waren.

[1]) Sie wurden im Juli 1929 auf einem Beet im Weinbaubetrieb der Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim am Rhein aufgefunden.

[2]) Hering, M., Beiträge zur Kenntnis der Ökologie und Systematik blattminierender Insekten. Zoologische Jahrbücher, 55. Band, 1928, 544—555.

Das normale Substrat der *D. bellidis* Kalt. ist — wie schon der Name besagt — *Bellis perennis* L. Von dieser Nährpflanze kenne ich die Mine schon seit einigen Jahren aus dem Rheingau. Allerdings ist sie hier nie so häufig wie die auf feuchtem Rasen überall gemeine *Liriomyza bellidis* de Meij., deren verschlungene, grünliche Gänge mit den charakteristischen platzförmigen Blasen der *D. bellidis* nicht verwechselt werden können. Außerdem verwandelt sich die *Liriomyza* — wenigstens soweit meine Erfahrungen reichen — stets außerhalb der Mine zwischen feuchten Blättern, Moos oder in der Erde in einem rötlichen Puparium.

Nach Hering (l. c.) kommt die Mine der *D. bellidis* außer an *Bellis* noch an der Meerstrandaster, *Aster Tripolium* L., vor. Sie ist auf diesem Substrat an der Küste und an salzhaltigen Stellen des Binnenlandes recht verbreitet. „Erst neuerlich wurde die Mine von Herrn Gudmann bei Kopenhagen wieder in größerer Anzahl gesammelt". Hering fährt weiter unten fort: „Es ist befremdlich, daß außer diesen beiden Pflanzen keine anderen Substrate, insbesondere keine anderen Asterarten, befallen werden. Da sich die in ganz ähnlichen Minen an Solidago lebende Art als spezifisch verschieden erwies, hätte man auch hier deshalb Differenzen zwischen den Imagines erwarten können. Unterschiede sind aber zwischen beiden bisher noch nicht aufgefunden worden."

Die Zucht der Fliegen aus den schwärzlichen, sich in der Mine selbst entwickelnden Tönnchen gelang sehr leicht. Die Züchtlinge waren laut freundlicher Mitteilung von Herrn Hering, der die Determination derselben dankenswerterweise übernommen hatte, mit den aus *Bellis* erzogenen Stücken vollkommen identisch.

Bei den von mir seit Jahren durchgeführten Beobachtungen der Zierpflanzen hätte ein regelmäßiges Vorkommen dieser Mine auf der Sommeraster nicht übersehen werden können. Es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß bei der Entstehung der „Minen-Epidemie" auf der Sommeraster im Vorjahre ganz besondere Verhältnisse mitgespielt haben müssen. Sofort vorgenommene Untersuchungen bestätigten meine Annahme. Mit gutem Grund glaube ich die geschilderte Minen-Epidemie in folgender Weise erklären zu können.

Als die Minen Mitte Juli 1930 auf der Sommeraster festgestellt wurden, waren die jungen *Bellis*-Pflänzchen noch derart unentwickelt, daß sie für die Minen der Fliege nur ein sehr unvollkommenes Substrat abgegeben hätten. In noch viel höherem Grade war dies natürlich zur Schwärmzeit der Fliegen Ende Juni—Anfang Juli der Fall. Zahlreiche Beobachtungen deuten darauf hin, daß für die Eiablageinstinkte der ♀♀ Fliegen nicht lediglich Geruchsreize, sondern auch Berührungsreize auslösend wirken. Die Blätter der Nährpflanzen der minierenden Insekten müssen einen bestimmten Grad der Entwicklung

(Größe, Oberflächenbeschaffenheit usw.) erreicht haben, ehe sie von den ♀♀ mit Eiern belegt werden. Eine scheinbare Ausnahme bilden in dieser Hinsicht einige *Coleophora*-Arten, die das Blatt nur als Fraßraum und nicht auch als Wohnraum in Anspruch nehmen. Bei diesen findet jedoch die Eiablage im Herbst an älteren Organen statt. Die jungen Räupchen überwintern und befressen im zeitigen Frühjahr die sich erst entfaltenden Blättchen unserer Bäume und Sträucher oder die jungen Nadeln unserer Koniferen. Damit richten sie einen erheblich höheren Schaden an, als wenn sie erwachsene Blätter befräßen. Die im Jugendzustand minierten Blätter zerreißen bei der weiteren Entwicklung und gehen zum großen Teil durch Vertrocknen zu Grunde[1]).

Bei den übrigen blattminierenden Insektenarten werden regelmäßig die unausgewachsenen Blätter verschont und die Minen nur in fertig ausgebildeten, die allein mit Eiern belegt werden, angelegt, ein Verhalten, das aus mechanischen Gründen für die Minen und ihre Bewohner von großem Vorteil ist[1]).

Zur Zeit als die ♀♀ Fliegen mit der Eiablage beginnen mußten (Legenot!), waren somit keine belegungsreifen Blätter ihres normalen Substrates vorhanden, zum mindesten aber war die Zahl derselben viel zu klein für die Masse der aus den Tönnchen des Vorjahres ausgeschlüpften Fliegen. Eine im Juni in ganz Westdeutschland herrschende, sehr heiße Trockenperiode hatte die vorjährigen *Bellis*-Pflänzchen zum schnellen Abblühen und Verwelken gebracht, das Auskeimen der diesjährigen Samen und die Ausbildung neuer Rosetten aus diesen oder aus den alten (absterbenden) fast völlig verhindert bezw. verzögert. In dieser Situation gerieten die ♀♀ Fliegen in Legenot und waren gezwungen, sich nach einem Ersatzsubstrat für die Eiablage umzusehen. Sie wählten die Sommerastern als nah verwandtes Substrat, da diese um die Juni-Juli-Wende bereits überall ausgepflanzt waren (sie hatten sich bei der herrschenden tropischen Junihitze in den Frühbeetkästen überraschend schnell entwickelt).

Die erste Generation der *D. bellidis*-Larven gelangte somit auf diesem etwas ungewöhnlichen Substrat zur vollkommenen Entwicklung und lieferte bereits Anfang bis Mitte August die ersten Fliegen. Nur

[1]) Auch unter den echten Minierern kommt gelegentlich ein Larvenfraß in jungen, unentwickelten Blättern vor. Hierher gehört beispielsweise die Beschädigung der Bartnelke durch *Chortophila brunnescens* Zett. Die sehr gefrässige Larve dieser Fliege miniert zunächst Gänge in älteren Blättern, frißt dann auch junge Rosettenblätter völlig leer, um schließlich in der Triebspitze zu bohren. Ein solcher Fraß wird aber nur in der kälteren Jahreszeit beobachtet. Auch hier gehen die meisten befallenen Triebspitzen ein. (Vergl. diese Zeitschrift, 1930, Band 40, Heft 5, Seite 265—269.) In diesen und ähnlichen Fällen handelt es sich meist um temporäre Minierer, deren ältere Larvenstadien eine andere als minierende Fraßtätigkeit ausüben und um ein Übergangsstadium.

die Sommeraster wurde als Ersatzsubstrat angenommen. Auf anderen verwandten Pflanzen (*Erigeron*, *Aster* usw.) konnte die Mine nicht festgestellt werden. Auf amerikanischen Solidagoarten wurden zwar ähnliche Anfangsminen beobachtet, die Larven waren jedoch sämtlich in der Mine abgestorben, sodaß Zuchten nicht angesetzt werden konnten. Wahrscheinlich gehören jedoch diese Minen in den Entwicklungskreis der *Dizygomyza posticata* Mg., von welcher Art auch zahlreiche fertig ausgebildete, große Platzminen mit grünem wolkigem Kot auf *Solidago* vorhanden waren. Es ist anzunehmen, daß die Mehrzahl der jungen *D. posticata*-Larven durch die ungewöhnliche Junihitze, die auch die *Solidago*-Blätter zeitweise zum Welken gebracht hatte, abgetötet worden war. *Callistephus* und *Aster* sind jedoch offenbar viel näher untereinander und mit *Bellis* verwandt als mit *Solidago*, sodaß der Übergang auf diese beiden Substrate näher liegt als auf ein anderes. Linné hatte noch beide Gattungen (*Aster* und *Callistephus*) als eine einzige betrachtet.

Die erste Generation der Fliege wurde in Geisenheim auf ihrem normalem Substrat nicht angetroffen. Erst die zweite (Herbst-)Generation trat wieder auf *Bellis* auf. Bereits Mitte August wurden *Bellis*-Minen der *Dizygomyza* an verschiedenen Orten gesammelt. Dagegen konnten nun und später junge, neue Minen dieser Art auf *Callistephus* nicht mehr beobachtet werden, da die Blätter dieser Pflanze wohl inzwischen zu alt und hart geworden waren, um den zarten Fliegenlarven als Nährsubstrat zu dienen.

Die Fliegen belegten somit nur noch ihr normales Substrat mit Eiern, das jetzt in Fülle und bester Beschaffenheit vorhanden war. Für sie bestand keine Notwendigkeit mehr, sich nach einer anderen Nährpflanze umzusehen.

Ich möchte derartige Nährpflanzen, die nur dann von den ♀♀ mit Eiern belegt werden, wenn keine Blätter normaler Substrate vorhanden sind oder wenn diese in ungenügender Zahl oder in einem nicht belegungsreifen Zustand zur Verfügung stehen, mit der Bezeichnung Not- oder Ersatzsubstrate versehen. Sie stehen im Gegensatz zu den Gelegenheits- oder Zufallssubstraten, die solche Pflanzen umfassen, welche nur von verirrten, verschlagenen, verflogenen oder sonstwie von ihrer Nährpflanze abgekommenen Imagines bei plötzlich auftretender Legenot mit einem oder wenigen Eiern belegt werden. Nach Stillung des ersten Legedranges eilt das verflogene ♀ seinem naturgemäßen Substrat wieder zu.

Über die verschiedenen Modifikationen der Larvenfraß- beziehungsweise Eiablageinstinkte unter den minierenden Insekten werden in einer zweiten Mitteilung nach Schilderung einer Reihe hierhergehöriger Fälle noch nähere Ausführungen erfolgen. Die Bedeutung des Übergehens einer Insektenart auf ein fremdes Substrat für die Epide-

mologie wird hierbei besondere Berücksichtigung finden. Der Übergang eines minierenden Insekts von seiner normalen, wilden Nährpflanze auf eine Kulturpflanze, der sicher in der Natur häufiger vorkommt als er beobachtet wird, mag zunächst immer nur gelegentlich (zufällig) oder zwangsweise, infolge der Knappheit an normaler Nahrung erfolgen; unter besonderen Verhältnissen kann aus diesen gelegentlichen Schäden regelmäßiger und massenhafter Befall werden, womit der Anfang des epidemischen Auftretens eines neuen Schädlings gegeben ist. Die Beobachtungen an den monophagen und oligophagen Minierinsekten, besonders aber an den ersteren, geben hier gewisse Fingerzeige von allgemeiner Bedeutung für die epidemologische Forschungsrichtung[1]).

In Jahren mit ähnlichen meteorologischen Verhältnissen im Juni wie 1930 ist vielleicht stets mit dem Auftreten der ersten Generationen der *D. bellidis* auf der Sommeraster zu rechnen. Die Tabelle auf Seite 201 gibt die in der meteorologischen Beobachtungsstation Geisenheim[2]) aufgezeichneten Zahlenwerte der mittleren Tagestemperaturen, der mittleren Maxima und Minima derselben, der Sonnenscheindauer und der Niederschlagshöhen sowie die entsprechenden Werte des 40jährigen Mittels der gleichen Station für die Monate Juni, Juli und August wieder, in denen die Minen der Fliege entstanden sind bezw. gesammelt wurden. Ob unter ähnlichen Wetterverhältnissen in den späteren Monaten es auch einmal zur Besiedelung der Sommerastern durch die Herbstgeneration kommen mag, läßt sich nicht vorherbestimmen. Ich möchte aber die Frage nicht unbedingt verneinen und zu entsprechenden Beobachtungen durch meine Arbeit anregen.

Sollten auch von anderer Seite Erfahrungen über das Auftreten von Minenschäden an der Sommeraster oder an verwandten Zierpflanzen, vor allem der Gattungen *Erigeron*, *Aster*, *Bellidiastrum*, *Bellium* und vielleicht *Solidago* vorliegen, so wäre ich für freundliche Mitteilung und gegebenenfalls für Übersendung gepreßten Blattmaterials mit Minen sehr dankbar.

Stellt man die Differenzen der aufgeführten meteorologischen Werte der Monate Juni bis August 1930 gegen die entsprechenden 40jährigen Mittelwerte der Jahre 1885 bis 1924 für die Geisenheimer Station zusammen, so erhält man folgendes Bild:

[1]) An diese Darlegungen werden sich einige terminologische Bemerkungen über den Substratwechsel und über die Modifikationen des Eiablageinstinktes der minierenden Insekten knüpfen, da die gebräuchliche Terminologie bei der Vielfältigkeit der beobachteten Erscheinungen nicht mehr genügt und eine genauere Differenzierung der Termini notwendig erscheint.

[2]) Für die freundliche Erlaubnis zur Benutzung der meteorologischen Monatstabellen der genannten Beobachtungsstation sei an dieser Stelle bestens gedankt.

## Tabelle

der meteorologischen Daten vom Juni, Juli und August des Jahres 1930 nebst den entsprechenden Werten des 40jährigen Mittels der meteorologischen Beobachtungs-Station Geisenheim-Rh.

| Monat | Dekade | Luft-Temperatur-mittl. Grad | Maximum Grad | Minimum Grad | tägliche Schwankung Grad | Niederschläge in mm | Sonnenscheindauer Stunden = Prozente der möglichen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juni 1930 | I. | 18,2 | 24,20 | 11,75 | 12,45 | 18,0 | 116,3 = 72,3 % |
| | II. | 22,4 | 29,10 | 15,44 | 13,67 | 2,5 | 115,8 = 71,2 |
| | III. | 19,3 | 25,00 | 14,35 | 10,65 | 47,2[1]) | 79,5 = 48,9 |
| Juni-Mittel 1930 | | 20,0 | 26,10 | 13,80 | 12,30 | 67,1[1]) | **311,6 = 64,1 %** = 10,4 Stunden täglich |
| Juni-Mittel 1885—1924 | | 17,1 | 23,10 | 11,20 | — | 55,8 | 7,6 „ |
| Juli 1930 | I. | 21,2 | 27,28 | 15,65 | 1,63 | 25,3 | 103,9 = 64,9 % |
| | II. | 14,8 | 18,50 | 11,40 | 7,26 | 70,2 | 31,3 = 19,7 |
| | III. | 16,4 | 21,25 | 12,28 | 8,88 | 14,7 | 60,0 = 35,3 |
| Juli-Mittel 1930 | | 17,4 | 22,30 | 13,00 | 9,30 | 110,2 | **195,2 = 39,7 %** = 6,3 Stunden täglich |
| Juli-Mittel 1885—1924 | | 18,3 | 25,50 | 12,60 | — | 53,4 | 7,5 „ |
| August 1930 | I. | 16,5 | 20,79 | 11,39 | 9,40 | 29,8 | 62,1 = 41,5 % |
| | II. | 16,1 | 21,15 | 12,08 | 9,07 | 20,1 | 59,9 = 40,8 |
| | III. | 19,3 | 27,11 | 12,62 | 14,51 | 3,4 | 95,7 = 62,8 |
| August-Mittel 1930 | | 17,4 | 23,10 | 12,00 | 11,10 | 44,3 | **216,7 = 48,6 %** = 7,0 Stunden täglich |
| August-Mittel 1885—1924 | | 17,4 | 23,90 | 12,00 | — | 50,9 | 7,1 |

[1]) Von diesen fielen am 24. und 27. VI. allein 38,7 mm!

| | Mittlere Tages-temperaturen | Temperatur-Maxima | Temperatur-Minima | Niederschläge | Sonnenschein-Dauer |
|---|---|---|---|---|---|
| Juni 1930 gegen das 40 jährige Mittel | + 2,9 ° | + 3,0 ° | + 2,6 ° | + 11,3 mm | + 2,8 Std. |
| Juli 1930 gegen das 40 jährige Mittel | — 0,9 ° | — 3,2 ° | + 0,4 ° | + 56,8 mm | — 1,2 Std. |
| August 1930 gegen das 40 jährige Mittel | ± 0,0 ° | — 0.8 ° | ± 0,0 ° | — 6,6 mm | — 0,1 Std. |

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß der Juni 1930 ein abnorm warmer Monat mit starker Sonneneinstrahlung war. Die absolute Höhe der Niederschläge liegt zwar mit 67,1 mm um 11.3 mm über dem Durchschnitt, jedoch fielen von diesen 67,1 mm allein am 24. und 27. VI. zusammen 38,7 mm, sodaß für die übrigen 28 Tage des Monats nur 28,4 mm übrig bleiben. Das bedeutet pro Tag **1.01 mm.** dem ein 40-Jahresmittel von **1,86 mm** gegenübersteht. Die erwähnten 38.7 mm Regen fielen außerdem in Form von Gewitter-Wolkenbrüchen. die erfahrungsgemäß für die Vegetation von geringer, wenig nachhaltiger Bedeutung sind als längere Landregen. Somit kann der Juni 1930 auch als abnorm trockener Monat, wenigstens im physiologischen Sinne. gelten, der der vegetativen Entwicklung der Nährpflanzen (Auskeimen, Rosetten- und Blattbildung) in jeder Weise abträglich war.[1])

Dagegen waren die Monate Juli und August 1930 nur verhältnismäßig wenig vom 40jährigen Mittel unterschieden. Nur die Niederschlagshöhe im Juli war um 56,8 mm größer als im Durchschnitt und demnach der Ausbildung der Bellis-Pflänzchen äußerst günstig. Die August-Werte stimmen ganz auffallenderweise fast völlig mit dem Durchschnitt der letzten 40 Jahre überein bis auf die etwas geringere Niederschlagsmenge. Fortsetzung und Schluß folgen.

## Die zahme Kastanie als Wirt von Viscum album und Loranthus europaeus in Italien.

Es war lange Zeit unsicher, ob die immergrüne und weißbeerige Mistel und ob der sommergrüne und gelbbeerige *Loranthus* (die echte Eichenmistel oder Riemenblume) auf *Castanea vesca*, der Eßkastanie wirklich vorkomme, weil die nicht seltenen Angaben, welche dieses Vorkommen behaupteten, nicht durch Herbarexemplare oder genauere

[1]) Der Juni ist mit durchschnittlich 55,8 mm der niederschlagreichste Monat im Rheingau!

Daten über den Fundort oder durch Abbildungen bewiesen waren. Auf keinem Gebiete war aber größte Vorsicht gegenüber unbelegten Angaben so sehr am Platze wie bei der Mistelforschung.

Es war eine wichtige Aufgabe bei Abfassung meiner Mistelmonographie mit scharfer Kritik, vorsichtiger Skepsis und mit mühevoller Nachforschung die Wahrheit festzustellen und Unbewiesenes der Nachprüfung zu empfehlen.

Dieser Standpunkt hat vielfach Anregung zu exakten Feststellungen gegeben und wertvolle Nachträge zu unserer Mistelmonographie geliefert. Von Zeit zu Zeit werden solche Befunde in meiner Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten veröffentlicht.

So wurde im Jahrgange 1930 zum ersten Male das Vorkommen des *Loranthus europaeus* auf der zahmen Kastanie in Ungarn festgestellt und durch Abbildungen und frisches Belegmaterial bewiesen.

Ferner wurde im selben Jahrgange erstmals das Vorkommen auf einer Ulme [2]) in Allenstein sicher gestellt. Ob die Ulme als die einheimische Flatterrüster *Ulmus effusa* zu bezeichnen ist, oder ob es sich um eine nächstverwandte amerikanische Ulme handelt, konnte noch nicht absolut sicher nachgewiesen werden.

Zu diesen interessanten Fällen gesellt sich eine Angabe von R. Hickel und Ph. Guinier, die in einem Artikel „Une visite aux *Pinus Laricio* de la Sila (Calabre)", Bull. de la Soc. dendrol. de France, Nr. 66, 1926, S. 81, ohne weiterhin bekannt zu werden, sich befand. Herr Professor Ph. Guinier hatte die Freundlichkeit, mich durch Übersendung eines Sonderabdruckes auf diese Stelle hinzuweisen.

Es wird hier mitgeteilt, daß an den Kastanien, welche auf dem la Sila genannten etwa 1000 m hohen Plateau Calabriens vorkommen, sowohl die Mistel, *Viscum album*, als auch die Eichenmistel, *Loranthus europaeus*, sehr häufig und oft beide auf demselben Baume zu beobachten sind. Über ein etwaiges Vorkommen von *Viscum* auf *Loranthus*, wie es in Ungarn häufig zu beobachten ist, und in meiner Mistelmonographie eingehend besprochen und abgebildet wurde, ist nichts gesagt.

Tubeuf.

[1]) Tubeuf, der Wirtekreis von *Loranthus europ.* und seine Ausdehnung auf *Castanea vesca*. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1929 S. 113 mit 3 Abb.

[2]) Tubeuf, die Mistel auf der Ulme, mit 2 Abb. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1930 S. 7.

# Berichte.

## I. Allgemeine pathologische Fragen.

### 7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

**Illustrierte Flora von Mittel-Europa.** Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Von Dr. G. Hegi, a. o. Prof. a. d. Universität München. 13 Bände in Lexikonformat. VII. Bd. Gesamtregister, bearb. von Dr. G. Hegi unter Mitwirkung von Dr. H. Kugler, Dr. M. Lutz und Dr. E. Schlumpf. J. F. Lehmanns Verlag, München 1931, geh. 28 ℳ, geb. 31 ℳ.

Der lang erwartete Registerband, welcher als VII. Band das schöne Werk Hegi's abschließt, ist also erschienen zur Freude des Verfassers, der Mitarbeiter, des Verlages und der Bezieher. (Er ist eigentlich der 13. Band, da mehrere Bände als „Halbbände" dieselbe Nummer tragen, so z. B. $IV_1$ und $IV_2$.) Er bringt eine große Überraschung, denn er ist reich illustriert und gliedert sich in eine Reihe von Übersichten. Zuerst kommt ein Bestimmungsschlüssel für die Familien. Ihm folgt eine Erklärung botanischer Kunstausdrücke und dieser eine systematische Übersicht der Hauptgruppen des Pflanzenreiches, also auch der in den Flora-Bänden nicht behandelten Kryptogamen; sie geht herab bis zu den Gattungen. Diese 3 Abteilungen enthalten reichen Bildschmuck.

Dann erst kommt das eigentliche Register der Namen und zwar zunächst das alphabetische Verzeichnis der lateinischen Pflanzennamen einschl. der Synonymen, hiernach das alphabet. Verzeichnis der deutschen Pflanzennamen, insbesondere auch der volkstümlichen und mundartlichen Namen.

Hieran reiht sich eine Liste der Kultur-, Nutz-, Arznei- und Zierpflanzen. Dieser Liste folgt ein Verzeichnis der Pflanzenerzeugnisse, Inhaltsstoffe, Drogen etc. Den Schluß bildet ein 8. Register, in dem man die Beziehungen der Pflanzen zur Kulturgeschichte, Volkskunde, zu Glaube und Aberglaube zu suchen hat.

Die 8 Register sind durch starke, farbige Zwischenblätter getrennt und daher leicht zu finden. Als lose Einlage hat der Verleger die „Entstehungsgeschichte der Hegischen Flora" beigefügt. Diese Schilderung ist als ein kulturhistorisches Erinnerungsblatt sehr lesenswert. Wer jetzt den Abschluß dieses bewundernswerten Werkes begrüßt und als ein Muster deutschen Fleißes, deutscher Zähigkeit und Ausdauer begrüßt und behaglich in ihm liest und studiert, der sollte diese Geschichte der Entstehung, des Kampfes, der Unterbrechung in schwerster Zeit, der Fortführung und Vollendung, aber auch der unsagbaren Opfer des Verlegers lesen und verstehen.

Kann es etwas Schöneres geben als den Augenblick, in dem Verleger und Verfasser Hand in Hand glücklich und befriedigt vor dem vollendeten Bau stehen, mit der berechtigten Hoffnung, daß er Mühe und Opfer lohne, wenn sie zurückblicken auf Kämpfe, in denen der eine in seiner Begeisterung ständig vorwärts drängte, und der rechnende und sorgenvolle Unternehmer die Bremse anzog, wenn sie sich sagen müssen, das Ziel ist erreicht, das Werk ist schön und gut, es wird seinen Weg in die weite Welt machen, denn ein ähnliches existiert nicht.

T u b e u f.

## II. Krankheiten und Beschädigungen.

### C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

#### 1. Durch niedere Tiere.

##### d. Insekten.

**Snapp, O. I. Life History and Habits of the Plum Curculio in the Georgia Peach Belt.** Technisches Bulletin Nr. 188 des Departement of Agriculture in Washington. 1930. 90 S., 7 Abb., 10 Tafeln.

In den Pfirsichpflanzungen des Staates Georgia verursacht der P f l a u m e n r ü ß l e r *Conotrachelus nenuphar* Herbst umfangreiche Schäden. Sie werden für das Jahr 1920 auf mehrere Millionen Dollar beziffert. S n a p p verfolgte deshalb in eingehender Weise den Entwicklungsgang und die Lebensgewohnheiten, wie sie sich unter den klimatischen Verhältnissen des Staates Georgia abspielen. Der Käfer bringt zwei Bruten im Jahre zur Ausbildung, von denen die erste im Mittel 65, die zweite 40 Eier hinterläßt. Die Entwicklungsdauer der Eier beträgt im Frühjahr 4—5, im Sommer 3 Tage, die der Larve im April 22, im Juli und August 12 Tage. Auf den im Erdboden zur Ausentwicklung gelangenden Puppenzustand entfallen 30—34 Tage. An einer Reihe von Diagrammen wird der Einfluß der Witterung auf die Ausbildung des Schädigers eingehend nachgewiesen. Zur Bekämpfung dienen die bekannten Mittel, nämlich saures Bleiarsenat ($PbHAsO_4$) in Form von Brühe oder Pulver, Abschütteln auf Fangtücher, Sammeln und Vernichten der Fallfrüchte mit Ätzkalk, Umgrubbern der Baumscheibe während des Puppenzustandes. *Triaspis curculionis* vernichtete im April bis zu 40 v. H. der Larven. Später im Jahre ging ihre Wirksamkeit zurück, immerhin gelangten im Mittel nur 25 v. H. der Larven zur Ausentwicklung. Auch der Käfer wurde von der Wespe belegt, am stärksten von Anfang bis Mitte Mai, die Weibchen ebenso stark wie die Männchen. H o l l r u n g.

## III. Pflanzenschutz

### (soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

**Kunze, Über die Giftwirkung von Arsen-Stäubemitteln auf Bienenvölker.** Nachrichtenblatt f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, 1930, S. 35.

An dem arsenhaltigen Insektizid „Meritol" wurde die bei Bekämpfung von Forstschädlingen durch Arsenbestäubung beobachtete Giftwirkung des Arsens auf Bienenvölker näher untersucht. Nach den Ergebnissen wirkt Meritol in Zuckerlösung auch bei stärkstem Zusatz nicht abschreckend auf die Bienen, wenn auch der Besuch schon bei Zusatz von 0,1 % nachläßt. Der Vergiftung erliegen zunächst die Flugbienen, erst bei Einschleppung größerer Mengen der vergifteten Zuckerlösung die Stockbienen und die Larven. Pollen mit Meritolzusatz wurde eingetragen bis zu einem Meritolgehalt von 10%; doch wurde sofort Bienensterben danach nicht beobachtet, wohl aber Absterben der Völker in den Wintermonaten, jedenfalls infolge Genusses des gespeicherten giftigen Pollens. Von verschiedenen Stäubemitteln erwies sich als am giftigsten „Silesia" und unmittelbar folgend „Cuprodyl", das indes merklich langsamer aufgenommen wurde; dann folgten „Forstesturmit" und „Herzynia", während „Vinuran" und „Mainz" nur langsam genommen wurden, ohne allerdings ähnlich schlimmer Nachwirkungen zu entbehren, wie sie beim „Meritol" beobachtet wurden. Vor jeder Bestäubung gefährdeter Wälder sind daher die Bienenvölker unbedingt zu entfernen, während dies bei Bestäubung von Rübenfeldern oder Weinbergen als Orten, die von den Bienen nicht beflogen werden, nicht nötig sein soll. Behrens.

**Husz, Béla, Dr. Schützt die Beize die Obstbäume gegen den Wurzelkropf?** Kertészeti Lapok (Blätter für Gartenbau), XLIV. Jahrgang, 1930, S. 96—99.

Verfasser machte in der pflanzenpathologischen Abteilung der königl. ungarischen Gartenbaulehranstalt (Budapest) mehrfache Versuche, behufs einer Vermeidung respektive einer Unterdrückung von Wurzelkropfbildung bei Obstbäumen. Eine Anregung hiefür gab die in den letzteren Jahren in Ungarn auffallend überhandgenommene Krankheit, die in verschiedenen Baumschulen sehr verderblich sich erwies. Auf Verordnung des Ackerbauministeriums wurden Versuche eingeleitet, bei denen unter anderen die zu den Samenbeizungen bedienliche 0,5 prozentige Uspulunlösung benützt wurde, welche einem verdünnten Lehmbrei zugesetzt worden ist. Die Wurzeln von einjährigen Birnenbäumchen verblieben 10 Minuten lang eingetaucht, wonach dieselben nach Abtrocknung in einem Glashaus untergebrachten Holzkisten versetzt worden sind. Die Temperatur während der am 19. Dezember 1929 begonnenen

Versuche schwankte zwischen 11—22° C. Am 4. April 1930 zeigten sich an den Bruchstellen der Wurzeln von Kontrollpflanzen erbsengroße (8—14 mm) kropfige Auswüchse. Es wurden ferner Beizversuche mit 0,25 Tillantin, 0,25 Bigriol, 0,25 Higosan, 0,25 Kupferkalkbrühe, 0,10 Formaldehyd verwendet. Unter den verschiedenen Mitteln bewährte sich am besten die Uspulunbeize, wobei — abgesehen von 12 % verdächtigen Wurzeln 88 % tadellos waren, im Gegensatz zu den unbehandelten Kontrollpflanzen, wo 68 % sich kröpfig erwiesen. Beizungen mit Tillantin und Higosan lassen in stärkeren Lösungen eine schützende Wirkung erhoffen, ohne einer nachteiligen Wirkung auf die Wirtspflanzen selbst. Weniger ermunternd erwiesen sich: Bigriol, Kupferkalk und Formalin. Tillantintrockenbeize bewährte sich überhaupt nicht. Die Versuche werden fortgesetzt. K. Schilberszky.

**Mc Donell, C. C., Abbott, W. S., Davidson, W. M. Keenan, G. L. und Nelson, O. A. Relative insecticidal Value of commercial Grades of Pyrethrum.** Technisches Bulletin Nr. 198 des Department of Agriculture in Washington, 1930, 9 S.

Das Insektenpulver ist hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit schwer einzuschätzen. Die nämlichen Herkünfte können sich abweichend untereinander, verschiedenartige Herkünfte übereinstimmend in der Wirkung erweisen. Verantwortlich hierfür sind zu machen das Klima, unter welchem das *Pyrethrum* gewachsen ist, die Ernteumstände und die ganze Behandlung, welche das Material bis zum Augenblicke der Verwendung erfährt. Die Randblüten sind wertvoller als die Scheibenblüten und diese wieder wertvoller als die Blütenböden. Ihre größte Wirksamkeit besitzen die Randblüten bei voller Reife. Hg.

**Leukel, R. W. Relation of Dust Fungicides to Flow of small Grains through Drills and to Drill Injury.** Flugschrift Nr. 119 des Department of Agriculture in Washington, 1930, 9 S.

Bei der Verwendung von Weizensaat, welche trocken mit Kupferkarbonat gebeizt worden ist, können sich Störungen bei der Drillmaschinenarbeit einstellen durch Abwurf einer zu geringen Menge Samen oder durch Maschinenbruch. Leukel weist nach, daß bei bestäubter Saat das Ausmaß der fallenden Samenmenge weniger beeinflußt wird als bei naßgebeizter, aber nicht genügend zurückgetrockneter. Maschinenbruch, die Folge von Samenzusammenklumpungen, ist nur zu gewärtigen, wenn eine Annetzung des in der Drillmaschine befindlichen Saatgutes durch Tau oder Regen stattfindet. Hollrung.

**Hilgendorff, G., Über die Bestimmung des Beizbelags an trocken gebeiztem Getreide. I. und II.** Nachrichtenblatt f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, 1930, S. 33 und 99.

Die Bestimmung des Belags kann bei kupferhaltigen Trockenbeizen durch eine Kupferbestimmung erfolgen, indem nach Abscheidung grober Verunreinigungen durch Auslesen von 100 g gebeizten Getreides diese mehrmals mit Äther tüchtig geschüttelt werden, bis der Äther klar bleibt. Der Rückstand des Äthers wird zur Kupferbestimmung benützt, und bei der Berechnung des Endwerts wird berücksichtigt, daß bei dem Verfahren nur 95 % des am Korn haftenden Belags gewonnen werden. Zur Ermittelung des Belags bei Verwendung kupferfreier Beizmittel wird ebenfalls der Belag durch Schütteln mit Äther abgeschwemmt, durch Filtration im Goochtiegel gesammelt und verascht, die Asche gewogen. Auf dieselbe Weise wird die Asche des natürlichen Staubbelags des ungebeizten Getreides bestimmt. Kennt man nun den Aschengehalt der Beize, so läßt sich unter Berücksichtigung, daß bei dem Verfahren 11 % des Belags nicht erfaßt werden, dessen Gesamtmenge berechnen. Behrens.

## V. Gesetze und Verordnungen und bes. Einrichtungen (Organisation, Institute).

**Parfentjev, I. A. Die Bekämpfung der Schädlinge in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.** Pflanzenbau 6, 239—242, 1930.

Nach Mitteilung einiger Zahlenangaben über die Höhe der durch Schädlinge verursachten Verluste wird über die verschiedenen Bekämpfungsmaßnahmen berichtet. In jüngster Zeit werden zur Vermeidung der Einschleppung von Krankheitserregern aus anderen Ländern und der Verschleppung im Inlande Quarantänemaßnahmen weitgehendst angewandt. Als Beispiel für die Strenge der Maßnahmen sei genannt, daß an den Grenzen des Verbreitungsgebietes des Maiszünslers jährlich breite Schutzstreifen durch Vernichtung der Vegetation geschaffen werden. Bei den chemischen Pflanzenschutzmitteln werden übersichtlich die Unterschiede zwischen deutschen und amerikanischen Verhältnissen dargestellt. So werden Kupferkalkpräparate weit weniger als bei uns gebraucht, an ihre Stelle treten Calciumpolysulfide. Die verschiedene Wirksamkeit von Kupfer- bzw. Schwefelpräparaten in Deutschland bzw. Amerika scheint in erster Linie klimatisch bedingt zu sein, weiterhin scheint hierbei die Verschiedenheit der physikalisch-chemischen Eigenschaften der deutschen und der amerikanischen Präparate von wesentlicher Bedeutung. Schließlich sei noch erwähnt, daß mit Obstbaumkarbolineum in Amerika keine Erfolge erzielt werden.

Behrisch, Hannover.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.